

A PRESENÇA DOS SABERES GEOMÉTRICOS NO LIVRO DIDÁTICO *O ENSINO DA ARITMÉTICA PELA COMPREENSÃO*

Juliana Chiarini Balbino Fernandes¹

RESUMO

Em 1950, a partir da inovação tecnológica, do crescimento industrial e do processo de urbanização em diversos países, fez-se indispensável o emprego de mão de obra especializada. Esses fatores colaboraram para a modernização, em âmbito internacional, do ensino e para o surgimento do Movimento da Matemática Moderna – MMM. Trata-se de um Movimento internacional que buscou aproximar a Matemática ensinada na escola elementar da Matemática ensinada no Ensino Superior, numa tentativa de renovação dos currículos de Matemática, enfatizando a Teoria dos Conjuntos e a Lógica Matemática numa ação de valorização do rigor matemático e utilização da simbologia. O presente artigo tem por objetivo analisar o ensino dos saberes geométricos, nas séries iniciais do ensino primário, presentes no livro didático *O ensino da aritmética pela compreensão*, escrito por Foster E. Grossnickle e Leo J. Brueckner, em 1965, bem como verificar a apropriação do Movimento da Matemática Moderna (MMM) nessa obra. Para tanto, fundamentou-se nas ideias de Chervel (1990), Chartier (1991) e Chopin (2000). No capítulo do livro analisado, os saberes geométricos estão presentes nas atividades que relacionam as figuras geométricas com as unidades de medida. O que se pode perceber é que esse livro didático traz vestígios das propostas reformistas do MMM, pois apresenta os conceitos geométricos fundamentados na Teoria dos Conjuntos e na estrutura lógica da matemática, de modo informal, intuitivo e concreto, em sala de aula. Ainda, acordado aos princípios do MMM, o referido livro apresenta imagens ilustrativas como exemplos e destaque do rigor na representação dos conceitos de medida.

Palavras-chave: Movimento da Matemática Moderna. Livro didático. Ensino primário.

THE PRESENCE OF GEOMETRIC KNOWLEDGE IN THE TEXTBOOK *O ENSINO DA ARITMÉTICA PELA COMPREENSÃO*

ABSTRACT

In 1950, because of technological innovation, industrial growth and the process of urbanization in several countries, the use of specialized labor became indispensable, and these factors contributed to the modernization of teaching and the emergence of the Modern Mathematics Movement - MMM. An International Movement sought to bring Mathematics taught in the elementary school of Mathematics taught in Higher Education, in an attempt to

¹ Doutoranda no Programa de Pós-Graduação em Educação e Saúde na Infância e na Adolescência da Universidade Federal do Estado de São Paulo (UNIFESP) e coordenadora do Ensino a Distância na Universidade do Vale do Sapucaí (UNIVÁS). Endereço: Rua General Newton Castelo Branco Tavares, nº 68 – Jardim Noronha. Cep: 37.550-000 – Pouso Alegre-MG. Telefone: (35) 4102-1575/ (35) 99206-6128. E-mail: juliana-chiarini@hotmail.com

renew the Mathematics curricula, emphasizing the Theory of Sets and Mathematical Logic in an action of valorization of mathematical rigor and utilization of symbology. The aim of this article is to analyze the teaching of geometric knowledge, in the initial series of primary education, present in the textbook "The teaching of arithmetic through comprehension", written by Foster E. Grossnickle and Leo J. Brueckner in 1965, as well as to verify the appropriation of the Modern Mathematics Movement (MMM) in this work. For that, it was based on the ideas of Chervel (1990), Chartier (1991) and Chopin (2000). In the chapter of the analyzed book, the geometric knowledge is present in the activities that relate the geometric figures to the units of measurement. What can be perceived is that this didactic book carries traces of the reformist proposals of the MMM, because it presents the geometric concepts based on the Theory of Sets and the logical structure of mathematics, in an informal, intuitive and concrete way, in the classroom. Also, according to the principles of the MMM, this book presents illustrative images as examples and highlights the rigor in the representation of measurement concepts.

Key words: Modern Mathematics Movement. Textbook. Primary school.

INTRODUÇÃO

Nos anos de 1950, período da publicação do livro didático *O ensino da aritmética pela compreensão*, a inovação tecnológica, o desenvolvimento industrial e o processo de urbanização em diversos países impulsionaram a necessidade de mão de obra qualificada. Esses fatores contribuíram para o desencadeamento de um movimento de reforma no ensino de Matemática, em âmbito internacional, com o intuito de adaptar o ensino dessa disciplina à uma nova realidade que se colocava; esse movimento se denominou Movimento da Matemática Moderna (MMM) (DA SILVA, 2011).

Esse movimento almejava concretizar uma reorganização dos currículos e revisão dos conteúdos matemáticos, bem como inovar os métodos de ensino adotados em sala de aula, especificamente na disciplina de Matemática. O foco estava direcionado para a Matemática, na orientação dedutiva e axiomática, essencialmente ligado à organização curricular e aos conceitos das estruturas matemáticas, valorizando o rigor matemático. Foi dado destaque ao desenvolvimento lógico e a perfeição da representação na Matemática, a partir do emprego do simbolismo (BORGES, 2011).

O MMM, na década de 1960 conquista destaque a partir da criação de grupos de estudos, cursos de capacitação para professores, congressos nessa área e intensificou-se a partir de publicações de livros didáticos que defendiam as modificações no ensino de matemática. Em 1961, uma das ações realizadas para a circulação internacional do MMM foi a "I Conferência Interamericana em Educação Matemática, realizada em Bogotá na Colômbia, a qual posteriormente influenciaria a propagação das propostas do MMM no continente

americano” (BORGES, 2011, p. 72). Após a realização dessa Conferência, surgiu a proposta de criação de uma Comissão Interamericana de Educação Matemática, destinada a dar encadeamento as ideias e projetos que foram discutidos na conferência e colaborar com a promoção de atividades que colaborassem para aumentar o nível do ensino de Matemática nos países americanos (BORGES, 2011).

No Brasil, o MMM ganha forças em 1961, a partir da realização do primeiro curso destinado à Matemática Moderna em Santos-SP, ofertado pelo recém criado Grupo de Estudos do Ensino da Matemática (GEEM). Em setembro, do mesmo ano, o GEEM sistematizou o curso de “Especialização em Matemática para Professores Secundários, na Universidade Mackenzie em São Paulo. Esse curso foi presidido pelo professor Osvaldo Sangiorgi e contou com a presença do professor George Springer, da Universidade de Kansas” (BORGES, 2011, p.74).

Em 1963, o GEEM permaneceu ofertando diversos cursos de aperfeiçoamento para professores primários e secundários no Brasil, com o intuito de divulgar a Matemática Moderna, com o enfoque na psicologia. Em se tratando de primário esses cursos foram ministrados pelas professoras integrantes do GEEM: Renate Watanabe, Manhucia Liberman e Lucília Bechara. Esses cursos foram avaliados em nível de aperfeiçoamento, pois tinham o intuito de ofertar suporte para os trabalhos que os professores desenvolviam a partir da Matemática Moderna em sala de aula. Deste modo, arriscaram uma nova metodologia de ensino para a Matemática a partir de ferramentas para ampliar a competência e habilidade cognitiva dos alunos (BORGES, 2011).

O ensino primário não ficou isento dessas modificações reformistas, adaptando-se aos tópicos considerados modernos para o período, “como a Teoria dos Conjuntos, baseada nas estruturas axiomáticas e regras, com o uso de linguagem apropriada, o que exigia das crianças a compreensão e apropriação dos conceitos estudados” (BORGES, 2014, p.94). O principal objetivo desse movimento foi à reorganização dos currículos da Matemática fundamentados pela teoria Piagetina, que propunha relações entre as estruturas matemáticas e as construções dos conhecimentos matemáticos pelas crianças. A Teoria Piagetiana foi amplamente empregada no ensino primário pelos modernistas na reforma do ensino de Matemática, como componente de afirmação para as novas metodologias experimentais sugeridas pelo MMM. Pode-se dizer que a partir da base fundada na

psicologia da aprendizagem, procurou-se relacionar o ensino da Matemática com o grau de desenvolvimento cognitivo das crianças, visto que procurava-se destacar a — especificidade da aprendizagem infantil, demandando outras formas de ensino da

matemática e influenciando educadores, autores de livros didáticos e autores de normas técnicas em órgãos oficiais (MEDINA, 2006, p. 7).

Além disso, propunha a inovação dos métodos de ensino e estreitamento na distância entre a matemática ensinada na escola básica com a matemática ensinada na Universidade. Deu-se ênfase nas estruturas matemáticas, valorização das ideias do desenvolvimento lógico como caminho para a compreensão, da linguagem e do rigor matemático, bem como da precisão no que diz respeito à terminologia e ao simbolismo (BORGES, 2011).

Quando se refere aos saberes matemáticos nos níveis escolares mais elementares é necessário primeiramente caracterizá-los. Valente (2012, p.1432-1433) aponta que nos primeiros anos escolares não encaixaria a rubrica “Matemática”, pois “essa não é nem mesmo a nomenclatura encontrada nos documentos oficiais quando a busca é pelos ensinamentos de matemática”. Deste modo, no ensino primário observa-se as mais variadas rubricas que contemplam os saberes elementares matemáticos, dentre elas: Aritmética, Cálculo, Geometria, Desenho, Trabalhos Manuais, Modelagem, etc.

De forma genérica, quando o conteúdo se refere ao âmbito numérico, o saber elementar matemático compreende as quatro operações fundamentais, sistema de numeração decimal, etc. Já em termos geométricos, o saber elementar matemático é abrangido pelas primeiras noções de ponto, reta, plano, sólidos, etc. Portanto, pode-se dizer que há presença dos saberes elementares geométricos em diversas matérias do curso primário, fato esse que se estabelece o desafio de melhor caracterizá-los, de modo a permitir a investigação ao longo dos períodos (VALENTE, 2012).

Considerando esses pressupostos, o objetivo geral desta investigação será analisar os saberes elementares geométricos presentes no livro didático *O ensino da aritmética pela compreensão*, escrito por Foster E. Grossnick e Leo J. Brueekner, publicado pela editora Fundo de Cultura em 1965 no Brasil.

A relevância desse estudo pode ser justificada pela ausência de “estudos relativos à história da educação matemática que abordam os primeiros anos escolares” (VALENTE, 2015, p.3). Há diferentes conjecturas que podem explicar a pequena quantidade de investigações sobre os saberes elementares geométricos, uma delas seria os pesquisadores considerarem que esses saberes não pertencem aos seus conjuntos de domínios de interesses. Segundo Valente (2015, p.3), “por mais elementar que seja essa matemática, ela não atrai investigações de quem não tenha tido em sua formação de graduação disciplinas matemáticas”.

O percurso da educação matemática nos primeiros anos escolares é o núcleo do projeto “A constituição dos saberes elementares matemáticos: a Aritmética, a Geometria e o Desenho em perspectiva histórico-comparativa, 1890-1970” que está em desenvolvimento pelo Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática no Brasil (GHEMAT). Esse projeto, de caráter nacional, envolve pesquisadores dos diversos estados brasileiros, os quais se reúnem periodicamente em seminários, congressos e simpósios para refletirem e discutirem assuntos relacionados ao ensino de matemática nos primeiros anos escolares (VALENTE, 2015).

APORTES TEÓRICO-METODOLÓGICOS

Os períodos de reformas educacionais são caracterizados quando ocorrem a revolução no interior das disciplinas escolares. O objetivo da história das disciplinas escolares destina-se a determinar ou investigar as finalidades que lhe correspondem. Assim, o historiador se vê diante de uma documentação que poderá lhe responder a finalidade da disciplina em uma determinada época e estabelecer a diferença de uma época para outra. Segundo Chervel (1990, p.192) nesses períodos o pesquisador se vê diante de:

[...] uma dupla documentação, totalmente explícita. De um lado, os novos objetivos impostos pela conjuntura política ou pela renovação do sistema educacional tornam-se objeto de declarações claras e circunstanciadas. De outro lado, cada docente é forçado a se lançar por sua própria conta em caminhos ainda não trilhados, ou a experimentar as soluções que lhes são aconselhadas.

Assim, estudar a história das disciplinas escolares é essencial para a compreensão de como os saberes escolares foram se constituindo no transcorrer dos tempos e como essas reformas educacionais podem contribuir para a construção da história das disciplinas escolares (CHERVEL, 1990). Nesses períodos, uma ampla documentação é produzida e pode abrigar segundo Valente (2006, p.23) “os vestígios deixados por cotidianos escolares passados”, sendo esses vestígios, “por circunstâncias as mais variadas, podem ser encontrados, compondo um conjunto de produtos da cultura escolar”.

Para este estudo elegeu-se o livro didático como fonte essencial, por ser considerado, um importante objeto de análise. O manual escolar é um livro, composto por “um conjunto de folhas impressas que formam um volume, ou seja, em definitivo, um produto fabricado, difundido e consumido”, dependente do contexto político e econômico (CHOPPIN, 2000, p.110). Os livros didáticos, além de instrumentos pedagógicos, refletem um determinado momento na sociedade. Assim sendo, reconhece-se a importância e influência dos livros

didáticos no ensino. O docente seleciona os conteúdos programáticos que serão ministrados e um dos recursos utilizados é o livro didático. Este recurso possibilitará a concretização da proposta teórico-metodológica que será implementada pelo professor em conjunto com seus alunos.

Através do emprego e utilização dos livros didáticos no cotidiano escolar é que se procede “a apropriação por alunos e professores de uma nova matemática escolar”. (VALENTE, 2008, p.15). Reconhecer e compreender como se deu a apropriação do ideário do MMM pelos autores dos livros didáticos podem proporcionar ao historiador um entendimento de como os textos apresentados, sejam eles em diferentes formas impressas, podem ser apreendidos, compreendidos e manipulados (CHARTIER, 1991).

A noção de apropriação adotada neste estudo, “visa uma história social dos usos e das interpretações, referidas as suas determinações fundamentais e inscritas nas práticas que as produzem”, de tal forma que “o essencial é compreender como os mesmos textos, sob formas impressas diferentes, podem ser diversamente aprendidos, manipulados, compreendidos” (CHARTIER, 1991, p. 26-28). Deste modo, a apropriação pode ser considerada como a prática de transformação de produtos culturais e construção do sentido através de textos escritos, pode ser praticada por intermédio do cruzamento da história das práticas sociais com a história das representações, contidas em um mesmo contexto.

Nesse sentido as análises dos livros didáticos destinados ao ensino primário, publicados no período do MMM, considerados por Choppin (1992, p.211) como “produtos de grupos”, podem espelhar os fatos ocorridos no período do Movimento da Matemática Moderna uma vez que podem incorporar as transformações e inovações no ensino de matemática.

O ENSINO DA ARITMÉTICA PELA COMPREENSÃO: SABERES ELEMENTARES GEOMÉTRICOS

O manual didático analisado foi o segundo volume do livro didático *O ensino da aritmética pela compreensão*², escrito por Foster E. Grossnickle e Leo J. Brueckner, no ano de 1965, especificamente o capítulo 14, denominado “Como ensinar a medidas”, onde se localizam os saberes elementares geométricos.

O primeiro volume desse livro didático contempla os seguintes capítulos: Introdução; Programa moderno de aritmética; Sistema de numeração decimal; Organização do programa

²Disponível no repositório: <<https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/159301>>. Acesso em 01 nov. 2016,

de aritmética; A sala de aula como um laboratório de aprendizagem; Primeiros passos no ensino da aritmética; Ensino dos fatores fundamentais na segunda série; Adição e subtração de números inteiros e Multiplicação de números inteiros.

No segundo volume, o livro didático exhibe os seguintes conteúdos: Divisão de números inteiros; Adição e subtração de frações; Multiplicação e divisão de frações ordinárias; Frações decimais; Pensamento quantitativo e resolução de problemas; Como ensinar medidas; Avaliação em aritmética; Diagnóstico e orientação corretiva em Aritmética; Enriquecimento da aprendizagem em aritmética e Apêndice.

No início do capítulo “Como ensinar as Medidas”, Grossnickle e Brueckner (1965) expõem que as medidas podem ser consideradas como a aplicação mais importante de noções de números que as crianças se deparam. Na escola, os professores devem ensinar primeiramente aos alunos as unidades de medida e os instrumentos utilizados para a prática dessas medições. Em seguida, as crianças devem se familiarizar com a história e surgimentos desses instrumentos usados para medir, de tal forma que pudessem identificar “as maneiras pelas quais a inteligência e a capacidade inventivas criaram para usar números, descrever em termos precisos, definidos e com significação muitos dos aspectos quantitativos do meio ambiente” (GROSSNICKLE; BRUECKNER, 1965, p.422). Ainda nesse capítulo fazem parte os tópicos “Que é medir”; “Ensino do significado de medida”; “Processo de Medir”; “Operações com medidas”.

O primeiro tópico, intitulado “Que é medir”, é iniciado a partir do significado das medidas. Grossnickle e Brueckner (1965, p.222) explicam que “medir uma quantidade significa encontrar quantas vezes ela contém uma certa quantidade-padrão comumente aceita como unidade de medida”. Os autores comentam que, quando afirmamos que uma linha mede seis centímetros de comprimento, significa que se verificou que é necessário utilizar seis unidades iguais de comprimento para medir, cada uma com a medida de um centímetro. Desse modo, o uso do número revela fatos relacionados com as propriedades e aspectos das coisas, possibilitando a descrição com exatidão para que os alunos pudessem compreender.

Ainda no mesmo tópico, os autores exibem a origem dos instrumentos de medir usados antigamente. Esses instrumentos eram imperfeitos e indefinidos, tal como no sistema de numeração decimal precedido pelo auxílio dos dedos. As medidas de diversas espécies tiveram a sua origem fundada em acontecimentos de ordem natural e de fácil compreensão. Igualmente, ocorria com os movimentos dos corpos celestes que ofereciam uma forma simples de marcar o tempo, o dia era marcado pelo espaço de tempo que demorava do nascer de sol a outro. Já o mês era distinguido pelo “espaço de tempo que decorria entre uma

determinada fase da Lua até a sua repetição; e o ano, o tempo que o Sol levava através de mudanças sucessivas de uma posição no céu até voltar à mesma posição” (GROSSNICKLE; BRUECKNER, 1965, p.423).

Os autores apontam a importância em descrever a história das unidades de medida de comprimento, pois era natural adotar partes do corpo humano como unidades de medidas. Como sugestão, o professor poderia ilustrar aos alunos que “a polegada vem do comprimento da falange terminal do polegar; o palmo representa uma unidade com três polegadas de comprimento; o pé humano é correspondente a doze polegadas” (GROSSNICKLE; BRUECKNER, 1965, p.424). Outro conteúdo que os autores destacam é o nível mais elementar de medida, chamado de estágio pré-medida, onde as crianças descreveriam coisas em termos indefinidos, tais como: pesado, grande, comprido e cheio. Com o passar do tempo, a criança passaria a utilizar um objeto como um parâmetro para descrever o outro objeto. Em seguida, a criança poderia utilizar uma linha na parede como instrumento para determinar a altura de seus colegas, como exhibe a figura 1.

Figura 1



Fonte: Grossnickle; Brueckner (1965, p. 427).

Neste estágio da aprendizagem, os alunos estarão aptos para utilizarem as unidades padronizadas. No nível mais alto do desenvolvimento, a criança fará uso de instrumentos que auxiliarão nas medições. Os autores ilustram que as unidades e métodos de medir são diferentes devido ao homem ter vivido em lugares isolados, onde não existia nem comércio nem indústrias. Porém, “quando os homens começaram a trabalhar em grupos, ou quiseram comerciar entre si, tornou-se evidente a necessidade de estabelecer, com significado comum, unidade de medir (GROSSNICKLE; BRUECKNER, 1965, p.425).

No próximo tópico, “Ensino do Significado de Medida”, os autores apresentam aos professores a necessidade dos alunos aprenderem medidas por meio de atividades realizadas em casa, pois essas experiências, quando sistematizadas, podem colaborar para a compreensão de diferentes medidas. Para que essa sistematização aconteça, será necessário que o professor aproveite as experiências que as crianças possuem e a partir dela, crie atividades que despertem o interesse. Grossnickle e Brueckner (1965) exemplificam algumas situações que podem ser trabalhadas com os alunos, dentre elas: esboçar uma planta de um jardim utilizando para medir régua, passos, fita métrica, etc.; confrontar a capacidade de xícaras, caixas, copos, etc.; utilizar diferentes medidas (xícara, copo, litro, etc.) para encher um recipiente, como demonstra a figura 2.

Figura 2



Fonte: Grossnickle e Brueckner (1965, p.426).

Assim que as atividades fossem avançando, os alunos poderiam empregar as diferentes medidas padronizadas. Nas primeiras séries do ensino primário, os professores não precisariam explicar detalhadamente aos alunos as razões de utilizarem determinadas medidas ou terminologias adotadas, o principal seria encorajá-los a usarem objetos simples para descrever certas quantidades, tais como: tiras, fichas, varetas, etc. Posteriormente os alunos seriam capazes de empregar medidas padronizadas para reproduzirem ou descreverem objetos e até mesmo compará-los.

Consequentemente, nas diferentes atividades presente neste livro didático, a questão norteadora está diretamente relacionada com as unidades padrão de medida. Algumas dessas unidades poderiam ser aplicadas e isto dependerá das orientações que o professor ensinará aos alunos, fazendo com que sintam aptos para aplicarem as unidades-padrão de medidas. Grossnickle e Brueckner (1965) sugerem aos professores que recorram à história das medidas,

pois a partir dela, os alunos poderiam compreender como o sistema de medidas atravessou da fase de diversidade para a fase de uniformidade.

No último tópico, “Processo de Medir”, os professores deveriam ensinar às crianças a medir comprimento de linhas e dimensões de objetos. Para as primeiras séries do ensino primário os autores sugerem o uso de réguas graduadas em polegadas para realizarem essas medições, porém, primeiramente eles deveriam aprender a usar a régua para somente depois medir o comprimento de um segmento. A partir dessas medições, os alunos poderão observar que nenhuma medida de comprimento é exata, mas que a medida de um comprimento às vezes pode ser aproximada. A exatidão das medidas está relacionada com a graduação dos instrumentos utilizados e habilidades para usar esses instrumentos.

Dentro desse mesmo tópico, encontra-se a sugestão de como calcular a área de um retângulo. Grossnickle e Brueckner (1965) recomendam que as crianças nas últimas séries do ensino primário não devem ser ensinadas a determinar a área de um retângulo antes de compreenderem o significado de área e de unidade de medida de área. Os autores explicam que área nada mais é que a porção de espaço que uma superfície contém e a unidade de medida utilizada em área é um quadrado. Para que o conceito de área possa ser desenvolvido, o professor deveria propor aos alunos uma série de atividades diversificadas onde o assunto área seja apresentado de forma sistematizada, por exemplo: como descobrir o número de quadrados em um tabuleiro de xadrez ou o número de biscoitos organizados em fileiras em um prato; com esses exemplos os alunos “descobrem que o número total de objetos é encontrado multiplicando-se o número de fileiras pelo número de objetos em cada fileira” (GROSSNICKLE; BRUECKNER, 1965, p.437).

Para ensinar o conceito de medir área, o professor deveria apresentar aos alunos um quadrado de papelão de uma polegada quadrada e ilustrar que este quadrado é a unidade-padrão utilizada para medir área. A regra para determinar a área de qualquer retângulo pode ser expressa como sendo o produto entre o comprimento e a largura, com a mesma unidade de medida. O professor deveria ajudar os alunos na compreensão da unidade de medida-padrão utilizada em áreas. Caso algum aluno não compreenda, o professor deverá propor que eles encham “um retângulo com círculos, triângulos, hexágonos e ou outras formas. Áreas maiores podem-se tornar significativas para as crianças se usarmos um campo de futebol ou outros lugares” (GROSSNICKLE; BRUECKNER, 1965, p.438).

Outro conteúdo exposto pelos autores são as transformações das unidades de medir, aos alunos deveriam ser apresentados em forma de diagramas utilizando material concreto e visual. Como exemplo, o professor deveria propor um desenho com “12 garrafas de 1 quarto.

A classe sabe que há 4 quartos em um galão. Passando um círculo à volta de 4 quartos, a classe pode ver de maneira rápida, que 12 quartos são 3 galões” (GROSSNICKLE; BRUECKNER, 1965, p.439-440). O método aplicado pelos autores foi à divisão, por intermédio do conceito de razão. Após diferentes experimentos, com várias medidas, os alunos perceberão que “para transformar medidas menores em maiores é necessário dividir. Da mesma maneira, descobre que para transformar medidas maiores em menores basta multiplicar” (GROSSNICKLE; BRUECKNER, 1965, p.439-440).

O cálculo para determinar o volume dos sólidos seria iniciado nas últimas séries do ensino primário. O volume de um sólido nada mais é a quantidade de espaço que ele ocupa e tal como o “quadrado é a unidade de medida da área de uma superfície, o cubo é a unidade de medida do volume de um sólido” (GROSSNICKLE; BRUECKNER, 1965, p.438). Para ensinar esse conteúdo, os autores sugerem que o professor tenha em mãos caixas retangulares de tamanhos variados, o intuito será para auxiliar no processo de medir volumes. A partir da observação dessas diferentes caixas, o aluno descobrirá que o produto entre o comprimento e largura de uma caixa “dará o número de unidades cúbicas de uma camada, como apresenta a figura 3. Para encontrar o número de unidades cúbicas do volume da caixa toda, a classe deve multiplicar este produto pelo número de sua altura, isto é, pelo número de camadas de unidades cúbicas” (GROSSNICKLE; BRUECKNER, 1965, p.439).

Figura 3



Fonte: Grossnickle; Brueckner (1965, p.441)

No final do capítulo 14, do livro didático *O ensino da aritmética pela compreensão*, há um tópico denominando “Questões, problemas e tópicos para discussão”. Nesse tópico constam dezoito questões que os professores poderiam utilizar ou adaptar em suas aulas, tais como: Qual é unidade de medida padrão?; Selecione alguns instrumentos de medir e procure a

sua história; Faça uma lista de atividades relacionadas com qualquer medida adequada à série em que leciona; Prepare o material essencial para ensinar as crianças como encontrar a área de um retângulo de 6 x 15 polegadas; Mostre como você procederia para ensinar a classe o significado de área; Que cálculos com medidas são usados nas atividades diárias?; Estime a largura da sala de aula. Por último, no final desse capítulo, há uma sugestão de leituras, destinada aos professores.

CONSIDERAÇÕES

O cenário mundial, na década de 1950, era de grande expansão na área tecnológica e científica. Em diversos países, aconteceu a adaptação do ensino de Matemática às necessidades que se colocavam, denominada por Movimento da Matemática Moderna. Não se pode dizer ao certo quando a Matemática Moderna iniciou, todavia a partir da década de 1950, trabalhos de um grupo de pesquisadores matemáticos difundiram a Matemática Moderna, que pode ter influenciado os primeiros anos desse Movimento em diversos países, priorizando uma matemática estruturada, padronizada e fundamentada na Teoria dos Conjuntos (DUARTE, 2007).

O livro didático *O ensino da aritmética pela compreensão* apresenta algumas apropriações do ideário do MMM, tais como: preocupação com a linguagem matemática, rigor na representação dos conceitos, emprego de figuras e atividades que remetem ao cotidiano dos alunos. Outro ponto observado é o uso das propriedades e da simbologia, como agentes facilitadores para o estudo dos conceitos pelas crianças. Os autores apresentaram nesse livro didático algumas das características da matemática moderna, fato esse que poderia auxiliar os professores, que usavam esse livro, em suas aulas.

Especificamente para os saberes elementares geométricos, observa-se que no livro didático analisado estão presentes orientações relacionadas com objetos utilizados para medir e uma geometria denominada prática que envolve as medições com régua ou com objetos padrões de medir. Contudo, pode-se dizer que os autores do livro didático, apropriaram alguns aspectos defendidos pelo MMM, o que pode ter influenciado nas práticas pedagógicas dos professores primários.

REFERÊNCIAS

BORGES, R. A. S. **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. São Paulo, 2011.

_____. A Matemática nos anos iniciais de escolaridade: que orientação para professores foram lidas nas revistas pedagógicas do Brasil e de Portugal, 1955-1985? **Caminhos da Educação Matemática em Revista**. v.1, n.1, 2014. Disponível em: <http://aplicacoes.ifs.edu.br/periodicos/index.php/caminhos_da_educacao_matematica/article/view/4> Acesso em: 12 ago. 2016.

CHARTIER, R. O mundo como representação. **Estudos avançados**. São Paulo: IEA-USP, 1991.

CHERVEL, A. História das disciplinas escolares: reflexões sobre um campo de pesquisa. In: **Teoria & Educação**, 2, 1990.

CHOPPIN, A. **Les Manuels scolaires**: Histoire et actualité. Paris. Hachette, 1992.

_____. **Pasado y presente de los manuales escolares**. Traduzido por Mirian Soto Lucas. La Cultura escolar de Europa: Tendências Históricas emergentes. Editorial Biblioteca Nueva,S.L. Madrid, 2000.

DA SILVA, M. C. L. O Movimento da Matemática Moderna e a geometria nas séries iniciais. In: CONFERÊNCIA INTERAMERICANA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 13., 2011, Recife. **Anais....** Recife: CIEM, 2011. Disponível em: <<http://www.gente.eti.br/lematec/CDS/XIIICIAEM/artigos/2756.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2016.

DUARTE, A. R. S. **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, 2007.

GROSSNICKLE, F. R; BRUECKNER, L. J. **O ensino da aritmética pela compreensão**. Editora Fundo de Cultura. Brasil – Portugal, 1965.

MEDINA, D. **A Matemática moderna no Ensino Primário**: uma análise dos documentos oficiais. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 10., 2006, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: EBRAPEM, 2006.

VALENTE, W. R. A matemática moderna nasF escolas do Brasil: um tema para estudos históricos comparativos. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, PR, v. 6, n. 18, p. 19-34, maio/ago. 2006.

_____. **O Movimento da Matemática Moderna**: suas estratégias no Brasil e em Portugal. Porto Alegre: Redes Editoras, 2008.

_____. O que é número? Produção, circulação e apropriação da Matemática Moderna para crianças. **Boletim de Educação Matemática**, Rio Claro, SP, v. 26, n. 44, p. 1417-1441, 2012. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/2912/291226280014.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2016.

_____. A Matemática nos primeiros anos escolares: o desafio de escrever uma história da educação matemática comparativamente. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, 8, 2015. Disponível em: <[http://periodicos.uniban.br/index.php?journal=JIEEM&page=article&op=view&path\[\]=607&path\[\]=607](http://periodicos.uniban.br/index.php?journal=JIEEM&page=article&op=view&path[]=607&path[]=607)>. Acesso em: 20 maio 2015.