

DIENES: saberes “pré-matemáticos” em tempos do movimento da matemática moderna (1960-1980)

Denise Medina França¹

Edilene Simões Costa dos Santos²

RESUMO

O estudo investiga por meio da análise sócio-histórica das obras de Dienes e de sugestões de atividades, o movimento de sistematização de um saber a e para ensinar classificação, seriação e ordenação com a utilização dos blocos lógicos, durante o Movimento da Matemática Moderna (1960-1980). Mediante as reflexões realizadas, podemos considerar que um dos saberes objetivados e institucionalizado em programas de ensino brasileiros, foram abordagens das estruturas lógico-matemáticas de maneira concreta, ou seja, com os blocos lógicos construir e concretizar saberes referentes às estruturas lógicas de classificação, seriação e ordenação.

Palavras-chave: Sistematização de saberes; Movimento da Matemática Moderna; Zoltan Dienes.

DIENES: “Pre-mathematical” knowledge in times of the modern mathematics movement (1960-1980)

ABSTRACT

The study investigates, through the socio-historical analysis of Dienes' works and suggestions for activities, the movement of systematization of a knowledge for teach and to teach classification, ranking and ordering with the use of logical blocks, during the Modern Mathematics Movement (1960- 1980). Through the reflections carried out, we can consider that one of the knowledge objectified and institutionalized in Brazilian teaching programs were approaches to logical-mathematical structures in a concrete way, that is, with the logical blocks to build and concretize knowledge referring to the logical structures of classification, serialization and ordering.

Keywords: Systematization of knowledge; Modern Mathematics Movement; Zoltan Dienes

¹ Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Professor na UERJ, RJ, RJ, Brasil. <https://orcid.org/0000-0002-1649-5816>. E-mail: denisemedinafranca@gmail.com

² Doutora em Educação pela Universidade de Brasília (UNB). Professor na (UFMS). <https://orcid.org/0000-0002-0509-0098>. E-mail: edilenesco@gmail.com

DIENES: Saberes “prematemáticos” en tiempos del movimiento matemático moderno (1960-1980)

RESUMEN

El estudio investiga, a través del análisis sociohistórico de las obras y propuestas de actividades de Dienes, el movimiento de sistematización de un saber y de enseñanza de la clasificación, jerarquización y ordenamiento con el uso de bloques lógicos, durante el Movimiento de la Matemática Moderna (1960-1980). A través de las reflexiones realizadas, podemos considerar que uno de los saberes objetivados e institucionalizados en los programas de enseñanza brasileños fueron los acercamientos a las estructuras lógico-matemáticas de manera concreta, o sea, con los bloques lógicos para construir y concretar conocimientos referidos a las estructuras lógicas. de clasificación, serialización y ordenamiento.

Palabras claves: Sistematización del conocimiento; Movimiento Matemático Moderno; Zoltán Dienes.

INTRODUÇÃO: O MMM e as ideias de Dienes

O estudo investiga por meio da análise histórica das obras de Dienes³ e de sugestões de atividades, compreender o movimento de sistematização de um saber *a e para ensinar* classificação, seriação e ordenação com a utilização dos blocos lógicos, durante o MMM- Movimento da Matemática Moderna (1960-1980).

Alguns autores como Leme e Valente (2013); França (2016, 2019); Soares (2014) investigam as transformações no ensino de matemática proposto pelo ideário do Movimento. Segundo eles, as discussões tiveram início em meados de 1950, tempo de transformações na estrutura e no ensino da matemática caracterizado pela circulação de experiências educacionais, que recomendava o uso de blocos lógicos como facilitadores na concretização de ideias abstratas.

Para melhor compreender historicamente os saberes profissionais da docência, objetivados em legislações, programas, currículo, decretos, dentre outros, mobilizamos os conceitos *a e para ensinar* postos nos estudos da Equipe de Pesquisa em História das Ciências da Educação (ERHISE), da Universidade de Genebra, na Suíça. Na investigação discutimos como o movimento de renovação do ensino da matemática produziu novos saberes docentes considerados, agora, necessários à prática pedagógica. Especificamente, é possível identificar, naquele momento, saberes para ensinar matemática sistematizados e objetivados nos programas oficiais da rede pública para o ensino primário, como as atividades “pré-matemáticas” por meio de abordagem que utiliza blocos lógicos, ou seja, atividades lógico-matemáticas para a construção do conceito de número pela criança. Nossa hipótese teórica refere-se à pré-matemática como um saber *a ensinar*, e a utilização dos blocos lógicos para ensinar e aprender a pré-matemática como um *saber para ensinar*.

Neste contexto, focamos nossa análise nas prescrições e nas diretrizes referentes à utilização dos blocos lógicos como material manipulável durante a vigência do ideário do Movimento da Matemática Moderna (MMM) que, de modo geral, objetivava “modernizar” o ensino e a aprendizagem da Matemática, alterando e atualizando os conteúdos e métodos, incentivando a participação de professores em eventos nos quais se discutia questões

³ Ver França (2019)

relacionadas à nova proposta de ensino (LEME; VALENTE 2013; FRANÇA, 2019), entre outros.

Fato importante a destacar refere-se às possibilidades de flexibilidade curricular aos sistemas de ensino de cada estado brasileiro, deliberado pela Lei Nacional de educação 4.024/61 possibilitando novas experiências de ensino/aprendizagem proporcionadas pelas oportunidades para que fossem absorvidas as ideias do MMM.

Podemos dizer, que nas séries iniciais, Programas de ensino foram influenciados pelas propostas do educador matemático Zoltan Dienes que já contava com prestígio entre os professores.

Dienes (1916-2014). educador húngaro, doutor em Matemática e Psicologia, considerava a Matemática como uma estrutura única, contudo utilizava uma metodologia mais concreta. Foi um dos grandes pioneiros dos estudos alusivos à metodologia para o ensino nas séries iniciais e considerado referência no campo da Educação Matemática. Neste texto focamos em fontes oficiais, ou seja, programas de ensino elaborados por órgãos oficiais.

Dienes, divulgava seus estudos no Brasil por meio de participação em grupos de estudos, principalmente pelo Grupo de Estudos do Ensino da Matemática (GEEM), fundado em 1961, sob a presidência de Oswaldo Sangiorgi, tendo George Springer como colaborador. Fischer (2007) acredita que a constituição e a atuação do GEEM foram de extrema importância para a implantação e divulgação do MMM no Brasil.

A partir de 1970, a coleção *Primeiros passos*, de Dienes, foi publicada pela EPU, com financiamento do Ministério da Educação e Cultura-MEC, e supervisão do GEEM, de maneira semelhante aos livros de bolso franceses, em papel jornal e tamanho pequeno, o que possibilitou o aumento de tiragem e consequente redução dos custos, popularizando as ideias do autor (FRANÇA, 2019).

Nessa época, percebemos que grande maioria das publicações⁴ faziam circular orientações no que concerne à matemática para ensinar e divulgação de experiências educacionais exitosas, incluindo novas metodologias que utilizavam os blocos lógicos.

⁴ Ver França (2019)

realizadas em escolas experimentais, que estabeleciam mudanças de acordo com estudos⁵ sobre o ensino de matemática. com vias também à uniformização das ações das escolas do recém-criado sistema de ensino

Dienes defendia a abordagem de atividades denominadas “pré-matemáticas”, consideradas como anteriores à introdução do conceito de número. Para ele (1967b), “o conceito de número é muito complexo”. Fundamentava-se em Piaget (1984), o número é uma estrutura mental construída pela criança, que envolve três conceitos básicos: conservação (invariância do número), seriação (relação de ordem entre os elementos) e classificação (inclusão de um elemento em outro mais amplo que o contenha). Logo, tais estruturas precisam ser elaboradas anteriormente à introdução do conceito de número. Assim, a formação do conceito de número realiza-se em estreita conexão com o desenvolvimento das operações de conservação de quantidade e das operações lógicas de classificação e seriação. A noção operatória de número só é possível quando se houver constituído a conservação de quantidades descontínuas, independente dos arranjos espaciais.

Essas noções são produtos da construção e combinações de três estruturas matemáticas, descritas por Bourbaki⁶ como estruturas-mãe (algébricas, de ordem e topológicas), consideradas fundamentais, primitivas e irredutíveis entre si, pelos matemáticos.

Cabe aqui ressaltar que a invenção dos Blocos Lógicos, ainda hoje, é motivo de controvérsias. Pensa-se ter sido apropriado de Maria Montessori (1870-1952), porém em entrevista concedida à Soares (2014), Dienes reivindica a autoria desse material partindo das ideias de William Hull (1924-2010) (SOARES, 2014).

⁵ Entre os educadores que na década de 1960 fizeram circular novas metodologias, popularizando entre professores as ideias de utilização de materiais concretos no ensino de matemática, além de Dienes, são: Emile-Georges Cuisenaire, (1891-1975) Caleb Gattegno (1911-1988) Emma Castelnuovo (1913-2014), G. Papy(1920-2011).

⁶ Nicolas Bourbaki é o pseudônimo sob o qual um grupo de matemáticos, na maioria francesa, escreve uma série de livros, onde expõem a Matemática moderna, que começam a ser editados em 1935. O grupo difundia, em livros e artigos, mudanças no ensino da Matemática, numa concepção estruturalista e abstrata, pregando a utilização de uma abordagem lógico-dedutiva, e defendia uma revolução interna na Matemática com base no desenvolvimento e estudo da noção de estrutura. (Vitti, 1998, p. 55).

SABERES A E PARA ENSINAR

Mas o que seria saberes *a* e *para* ensinar, a qual tomamos como referência?

Tais conceitos buscam compreender historicamente os saberes profissionais da docência, objetivados em legislações, programas, decretos, dentre outros no que se refere aos saberes *a* ensinar e *para* ensinar. Segundo Borer (2017), saberes para ensinar configuram-se como saberes profissionais, que se desenvolvem por meio da constituição progressiva de um campo disciplinar das ciências da educação; já os saberes *a* ensinar são aqueles advindos dos campos disciplinares de referência, constituídos pelas disciplinas universitárias.

Para Valente (2017), o saber *a* ensinar é caracterizado como aquele que o professor deve utilizar para a tarefa formativa (por exemplo, referenciado por planos de estudos, programas, manuais etc.) e o saber *para* ensinar como aquele que deve ser mobilizado na prática docente (os modos de tratar os saberes *a* ensinar, as ideias de como os alunos deverão aprender esse saber, os seus modos de aprendizado, as transformações que deverão sofrer os saberes *a* ensinar, etc.). Esses saberes são considerados a partir de novas bases conceituais, tendo em conta “saberes objetivados”, isto é, saberes que se institucionalizam ao longo do tempo, em situações de decantação, de estabilização, de consensos sobre determinados saberes em termos de saberes explícitos, formalizados, transmitidos e incluídos intencionalmente na formação de professores.

Para o estudo consideramos o processo de sistematização de saberes, como:

O procedimento de sistematização e análise do uso dos conhecimentos como saberes representa a última etapa do percurso que transforma informações sobre experiências docentes em saber profissional do professor. Sistematização e análise de uso são procedimentos realizados concomitantemente. Assim, cabe ao pesquisador ou grupo de pesquisadores, organizar a partir da etapa anterior, uma assepsia de elementos subjetivos e conjunturais dos consensos pedagógicos, de modo a que os conhecimentos possam ser vistos com caráter passível de generalização e de uso, isto é, como saber. De outra parte, a análise inclui, de modo conjunto, a verificação em instâncias normativas e/ou didático pedagógicas da ocorrência de uso dos elementos sistematizados pelo pesquisador (VALENTE, 2018, p.381).

Logo, é o processo de sistematização que nos leva à objetivação do saber. Desde que tenhamos essa sistematização, poderemos fazer o saber circular e ele somente circula se estiver fora do sujeito, o que quer dizer, objetivado.

Nesta investigação, procuramos analisar em perspectiva histórica a sistematização de orientações metodológicas que utilizaram os blocos lógicos para o trabalho docente das estruturas matemáticas elementares de classificação, seriação e ordenação.

A objetivação de saberes representa a última etapa do percurso de transformação das informações sobre experiências docentes em saber profissional do professor.

Em síntese por meio da análise histórica das obras de Dienes e de sugestões de atividades compreender o movimento de sistematização de um saber a ensinar e para ensinar classificação, seriação e ordenação com a utilização dos blocos lógicos, durante o Movimento da Matemática Moderna (1960-1980).

DIENES, BLOCOS LÓGICOS E O MMM

Fundamentado em Piaget e Dienes, o MMM justificava suas propostas com os avanços dos estudos da pedagogia e psicologia.

Nesta reflexão sobre o lugar do saber sistematizado tendo como suporte os blocos lógicos, em questão neste trabalho, sucede-nos considerar o contexto emblemático das concepções pedagógicas de Dienes para utilização dos blocos lógicos. Trata-se de um material estruturado, de outra forma, com propriedades estabelecidas. É um conjunto constituído de 48 peças de madeira ou plástico, que apresenta os seguintes atributos: cor (vermelho, azul e amarelo), tamanho (grande e pequeno), forma (quadrado, retângulo, triângulo e círculo) e espessura (fino e grosso). Há uma proporção entre o tamanho das peças, o retângulo é a metade do quadrado, o triângulo é equilátero, cada um de seus lados corresponde à medida do lado do quadrado; a medida do lado do quadrado pequeno corresponde a um quarto da medida do lado do quadrado grande, a espessura das peças grossas devem ser o dobro da espessura das peças finas. Com essas variáveis, podem ser explorados os conceitos de conjunto, universo, os conectivos lógicos de conjunção, disjunção, negação e implicação, estudo de grupos, anéis e corpos e também pode-se provocar representações visuais ou auditivas.

Quais as concepções de Dienes sobre o ensino das estruturas elementares do pensamento? Dienes propõe a necessidade de mobilização de materiais concretos a fim de que se possam materializar ideias abstratas, como ele fez isso no que tange blocos lógicos?

Dienes recompila as experiências docentes anteriores com o uso dos blocos lógicos, para realizar atividades com crianças e poder verificar suas ideias sobre concretização de ideias abstratas por meio de materiais estruturados.

Ele acredita que, o processo de construção de seu pensamento da criança, inicia-se com a personificação das estruturas, em seguida, familiarizada com elas, pode combiná-las, transformando-as em outras mais complexas e, mais tarde, facilmente aplicá-las nos conjuntos numéricos e, mais ainda, descobre, compreende e combina as estruturas matemáticas e o modo como elas se relacionam. Dienes utiliza-se das expressões “personificar” ou “concretizar”, para identificar atividades em que propriedades matemáticas são reproduzidas por meio de material estruturado – no caso, os blocos lógicos.

Então, depois de um certo número de jogos que possuam a mesma estrutura matemática, em variadas formas, utilizando diferentes materiais como botões, brinquedos, palitos, entre outros, elas tomam consciência das semelhanças, da analogia entre os elementos, apesar das representações diferentes, ou seja, trata-se, no fundo, do mesmo jogo. O entendimento pelo autor de que a etapa da construção de representações gráficas como árvore de possibilidades, esquema, produto cartesiano, tabela de dupla entrada ou enumeração de conjuntos disjuntos de agrupamentos são atividades para a obtenção da solução de problemas de contagem por meio dessas representações.

O entendimento pelo autor da construção de representações gráficas como árvore de possibilidades, esquema, produto cartesiano, tabela de dupla entrada ou enumeração de conjuntos disjuntos de agrupamentos são atividades para a obtenção da solução de problemas de contagem por meio dessas representações.

Observa-se ainda que Dienes fundamenta-se em Piaget (1971), ao argumentar sobre a importância de expor a criança a situações cada vez mais desafiadoras, adequadas ao desenvolvimento dos conceitos matemáticos desejados. Assim, Dienes (1967a, p. 29) acredita que: “Deve haver uma rica variedade de experiências matemáticas, a partir das quais os conceitos matemáticos possam ser construídos pelas próprias crianças. Muitas experiências serão necessárias para cada conceito”.

Os trabalhos de Dienes, à luz de Piaget, objetivam uma nova metodologia para o ensino de matemática nos anos iniciais. Esse novo saber para ensinar consiste basicamente em atividades com jogos, como os blocos lógicos, realizados em situações artificiais, especialmente construídas, que ilustram concretamente as estruturas fundamentais da Matemática que se quer explorar e o modo como elas se relacionam, originando outras mais complexas, em atividades investigativas, individuais ou em pequenos grupos. Para ele: “É a partir de um ambiente rico que a criança consegue construir seus conhecimentos, e tomamos como exemplo a aprendizagem da língua materna” (Dienes, 1967a, p. 1).

Dienes não acreditava ser viável começar o estudo de uma estrutura com um tratamento por meio de axiomas das propriedades. Propunha a necessidade de familiarização da criança com a estrutura por meio dos blocos lógicos criando modelos estruturais similares, para jogar com os diferentes modelos, percebendo as diferenças e as semelhanças das estruturas analisadas. Após, o jogo deveria ser dificultado, incluindo regras para se restringir os movimentos lógicos do aluno, levantando questões analíticas para conduzir a considerações axiomáticas. Dienes queria que a criança pensasse até obter uma conclusão lógica, utilizando o raciocínio que ela considerava aceitável (Dienes, 1973).

POSSÍVEL MOVIMENTO DE SISTEMATIZAÇÃO DE UM SABER

Nesta seção, propomos capturar possível movimento de sistematização das experiências, advindas das propostas de Dienes referentes às atividades pré-Matemáticas com uso de blocos lógicos, ou seja a transformação dessas experiências em saber. Para isso, vamos trabalhar no sentido das etapas definidas por Valente (2018), já definidas anteriormente.

Iniciamos o procedimento de compilação pela averiguação do processo de constituição saberes por Dienes, com a coleta de informações organizadas em livros, Manuais, etc. que possam evidenciar as propostas de trabalho pedagógico de Dienes. Em seguida, selecionamos as experiências que possam ser consideradas como um novo saber. O que Dienes propôs que o diferenciava das propostas anteriores?

Iniciamos o estudo com o movimento de recompilação de experiências docentes, ou seja, experiências advindas da aplicação do projeto desenvolvido por Dienes.

Segundo França (2019) Dienes compilou e sistematizou suas experiências primeiro no artigo “A formação de conceitos matemáticos em crianças através da experiência”, em que relatava as novas metodologias para o ensino, realizadas em Leicester (1958-1959), publicadas pela Educational Research, Londres, Inglaterra. O uso dos blocos lógicos para desenvolver estruturas matemáticas elementares originou grande interesse por parte de educadores pelas pelo mundo. A ideia era iniciar a matemática escolar por estas atividades, pois de acordo com os novos estudos que envolviam a pedagogia e psicologia da aprendizagem os programas deveriam ser organizados respeitando o desenvolvimento cognitivo da criança.

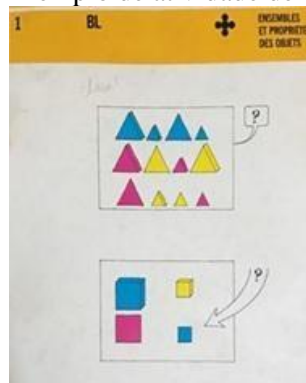
Os resultados completos desta experiência em Leicester, conhecida como Projeto Leicestershire, foram sistematizados em livros, como: *Aprendizado Moderno de Matemática* (Dienes, 1967b), *Lógica e jogos lógicos* (1974), entre outros. Estes livros, tiveram grande circulação e publicados no Brasil, financiados pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) e largamente propagandeados em cursos de formação de professores.

Ao revisitar os exemplos de atividades sugeridas por Dienes, em algumas publicações, verificar referências para o desenvolvimento das relações lógicas matemáticas (atividades de classificação, seriação, sequência, quantificação, etc.) com os blocos lógicos, podemos deduzir que o material tem como objetivo abordar as estruturas lógico-matemáticas de maneira concreta, ou seja, com o material pode-se construir e concretizar as estruturas lógicas.

Para melhor compreender a utilização do material e o saber sistematizado por Dienes, exemplificamos algumas atividades sugeridas por Dienes e Tellier (1973) para serem trabalhados em fichas individuais ou em grupos utilizando os blocos lógicos.

Inicialmente, como mostrado na Figura 1, atividades de comparação, ou seja, atividades que envolvem a identificação e adoção de um critério de preferência, agrupamentos e jogos de organização de conjuntos de objetos, de acordo com um critério de preferência adotado.

Figura 1 - Exemplo de atividade de classificação



Fonte: APLBS (UFSC - Repositório Institucional, 2019).

No processo, é imprescindível propor situações de aprendizagem, como nas Figuras 1 e 2, de modo a propiciar a aquisição de uma linguagem que forneça suporte para abstração e generalização de conceitos, partindo do concreto. A classificação lógica é determinada quando a criança adquire o conceito de relação de pertinência e de inclusão. Nesse momento, as atividades tratam de explorar a formação de classes.

Figura 2 - Atividades formação de classes

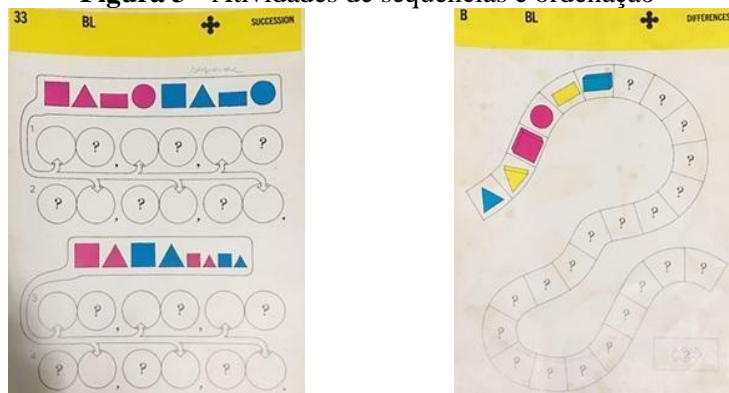


Fonte: APLBS (UFSC - Repositório Institucional, 2019).

A partir daí, os conjuntos se ordenam e, assim, vai-se dos conjuntos à correspondência, à correspondência biunívoca, ao número cardinal e ordinal, entrando no sistema de numeração. As atividades de seriação, como mostrado na Figura 3 – aqui consideradas como: “organização dos objetos de um conjunto de modo que eles mantenham com seus vizinhos a mesma relação de diferença” (São Paulo, 1982, p. 67) - implicam um arranjo ou conjuntos de objetos. Deve-se aproveitar a linguagem oral, a fim de verificar se a criança consegue fazer a relação entre os objetos. Na seriação linear, podem ser explorados

critérios para ordenar aqueles encontrados em conjuntos formados com as peças dos blocos lógicos, como quantidades, espessura, tamanho e cor.

Figura 3 - Atividades de sequências e ordenação



Fonte: APLBS (UFSC - Repositório Institucional, 2019).

Tendo em vista estes saberes sistematizados por Dienes e voltando às etapas de análise, podemos dizer que na última etapa, sistematização e análise do uso dos conhecimentos como saberes, percebemos as apropriações dos saberes sistematizados por ele concretizadas na maneira como tais Programas priorizam e distribuem os conteúdos matemáticos, abordando os saberes referentes às atividades pré-matemáticas utilizando os blocos lógicos. Podemos dizer, em grande medida, que depois de elaborado um saber, ele passa a ser apropriado em diferentes contextos, servindo de base para novas experiências.

A coleção Primeiros Passos de Dienes, publicada no Brasil com financiamento do MEC, foi considerada pelos elaboradores de programas de Ensino da época como a “Bíblia” a ser seguida por todos, sempre recomendada aos professores das redes públicas de ensino. Além disso, pesquisas apontam que esse material foi consumido pela grande maioria dos professores e constituiu-se, para muitos, em um informativo de modelos de prática que as Secretarias de Educação esperavam deles durante o período da MMM.

Podemos inferir que os cursos oferecidos pela rede pública da maior parte dos estados brasileiros foram veículos de apropriação e circulação da metodologia desenvolvida e propagada por Dienes de utilização dos blocos lógicos.

A sistematização desses saberes por Dienes favoreceu a produção de novos saberes a ensinar e para ensinar, alguns desses novos saberes referem-se à revelação da necessidade de uma “Matemática anterior” à escolar, do ponto de vista pedagógico, tratando-se de uma



“pré-Matemática”, que explora atividades condizentes com o período de desenvolvimento psicológico.

Os saberes a ensinar e para ensinar propagados por Dienes foram apropriados por diferentes publicações no Brasil, conforme referências, que passaram a incluir em seus programas a metodológica dos blocos lógicos no desenvolvimento das estruturas matemáticas. Logo, podemos inferir que as atividades com os blocos, propostas por Dienes para de classificação, seriação, ordenação, foram apropriadas e objetivadas em Programas brasileiros, tendo-se como exemplos os Guias Curriculares de São Paulo (1975), Laboratório de Currículos do Rio de Janeiro (1977), entre outros.

Por exemplo:

Figura 4: Programa MDC-SP, 1976

fl. 8			
MÓDELO DE AULAS DE MATEMÁTICA			
AULA	OBJETIVOS	ATIVIDADES	AVALIÇÃO
1ª	<p>Lado um material estruturado a criança deverá:</p> <p>-descrever com exatidão os atributos de uma peça.</p> <p>-reconhecer ao menos um atributo entre: cor, tamanho, espessura em uma peça.</p> <p>Com um material estruturado a criança deverá:</p> <p>-identificar corretamente dois atributos das peças com que está trabalhando.</p>	<p>MATERIAL: Blocos Lógicos (peças grandes) Crianças agrupadas de 4 em 4 1 caixa para cada grupo Cada criança escolhe uma forma</p> <p>- DESCRIÇÃO DA PEÇA</p> <p>Ex.1: O professor mostra uma peça e a criança diz seus atributos (cor, forma, espessura, tamanho) Ex.2: A criança mostra a peça e descreve seus atributos. Ex.3: O jogo da " peça escondida "</p> <p>. Fazer uma construção com as peças. . Uma criança vira de costas enquanto os companheiros escondem uma peça sua(que está na construção). Esta criança terá que dizer qual a peça que foi escondida usando para isto ao menos um atributo a mais que o atributo forma (quadrado azul). . A seguir, esconde-se a peça de outra criança e repete-se o jogo com as 4 crianças do grupo. . As crianças trocam os lugares a fim de jogar com formas diferentes e faz-se novas construções. . Refazer o jogo até que cada criança tenha jogado com as 4 formas</p> <p>MATERIAL: Blocos lógicos (peças pequenas) Crianças agrupadas 1 caixa para cada grupo</p> <p>- Reconhecimento de uma peça escondida. . Jogo da " peça escondida "</p>	<p>Observar se o aluno é capaz de:</p> <p>-descrever os atributos corretamente.</p> <p>-reconhecer pelo menos 1 dos atributos da peça escondida.</p> <p>Observar se os alunos são capazes de:</p> <p>- nomear com correção os atributos que podem identificar as peças.</p>

Fonte: SP, 1976

Figura 5: Subsídio para a Implementação do Guia Curricular de Matemática - Álgebra para o 1º grau de 1ª a 4ª série

bricado em papel cartão usando as quatro formas, as três cores e os dois tamanhos, eliminando o atributo espessura com a redução do número de peças a $4 \times 3 \times 2 = 24$.

Nas atividades sugeridas usaremos este jogo.

Material Cúisenaire: São barrinhas, na forma de prismas retangulares de 1cm^2 de seção, com o comprimento variando de 1 a 10cm. A cada comprimento está associada uma cor, permitindo as seguintes denominações:

1. barrinha branca ou natural (unidade);
2. barrinha vermelha;
3. barrinha verde clara;
4. barrinha roxa;
5. barrinha amarela;
6. barrinha verde escura;
7. barrinha preta;
8. barrinha marrom;
9. barrinha azul;
10. barrinha alaranjada.

Exceptuando as barrinhas branca e preta, as demais formam três famílias:

- a vermelha, formada pelas barrinhas vermelha, roxa e marrom;
- a amarela, constituída pelas barrinhas amarela e alaranjada;
- a azul, constituída pelas barrinhas verde clara, verde escura e azul.

Em geral, um jogo contém 241 peças. O material é utilizado com várias finalidades, entre elas, para o estudo das operações com números naturais, para introdução dos racionais e para a iniciação à geometria.

Atividades:

A. Com os blocos lógicos

1. **Jogo livre:** A familiarização com as peças do jogo poderá ser obtida através do jogo livre: dado o material à criança, ela constrói com ele o que desejar. Além de manipular as peças, conhecendo-as melhor, o aluno poderá dar vazão à sua criatividade.
2. **Jogos de reconhecimento das peças:** Nesta fase, o nome "geométrico" das peças não é importante. Os nomes poderão ser substituídos por outros sugeridos pelas crianças. É comum, por exemplo, que a peça triangular seja chamada de "chapéu" ou de "telhado", a peça quadrada de "janela", a redonda de "roda", etc.
 - a) **Reconhecimento das peças:** Escolhidos os nomes o professor pedirá, através de ordens, pedir que as crianças mostrem determinadas peças. Por exemplo: uma peça redonda, uma peça amarela, um bloco vermelho e pequeno, um bloco redondo, azul e grande, etc.

apresentação dos blocos lógicos com post.

peças

b) **Formação de conjuntos:** Escolhida uma peça, o professor poderá solicitar que as crianças formem um conjunto com todas as peças da mesma cor, da mesma forma, ou do mesmo tamanho (isto é, ou todas grandes ou todas pequenas). Outra variação do exercício é traçar, no chão, uma curva fechada simples e, usando símbolos ou dando ordens oralmente, propor que os alunos coloquem no interior da curva as peças que formam um determinado conjunto. Para indicar os vários conjuntos que podem ser formados usamos, por exemplo, cartões indicando as 4 formas:

cartões indicando as cores:

ou indicando o tamanho:

Assim, por exemplo, o cartão representa a ordem "forme o conjunto dos blocos triangulares".

Se o jogo tiver as 48 peças, poderão ser usados cartões que indiquem a espessura:

É claro, também, que todas estas atividades podem ser obtidas com qualquer outro tipo de material de que o professor possa dispor ou construir e que tenha o mesmo tipo de estrutura.

- c) **Descoberta da peça escondida:** Após as crianças terem formado um conjunto, retira-se, sem que elas vejam, uma das suas peças. As crianças deverão descobrir qual foi a peça retirada. O professor poderá, de início, retirar a peça de um conjunto com poucos elementos (como por exemplo, do conjunto das peças quadradas) e, em seguida, trabalhar com os conjuntos de maior número de peças (por exemplo: conjunto das peças amarelas, das peças grandes ou mesmo do jogo todo). Poderá, também, retirar mais de uma peça.
- d) **Jogo do tato:** Neste caso, a criança deverá reconhecer as peças pelo tato, sem vê-las. Para isso, o professor poderá colocar as peças num saquinho, não transparente. Pode, também, dispor as crianças em círculo, de mãos para trás, colocar uma peça nas mãos de cada uma, para que as crianças as nomeiem, dando sua forma, tamanho e espessura.

3. **Jogos de reconhecimento das diferenças:** Desenvolvem não só a habilidade de distinguir semelhanças e diferenças quanto à forma, cor e tamanho, como também, bons hábitos sociais (aprender a ganhar e a

Fonte: SÃO PAULO, 1976

Figura 6: Reformulação curricular do estado do Rio de Janeiro

Atividade 7

Objetivo: Classificação segundo mais de um critério.

Material: (para um grupo de 4 alunos): uma caixa de Blocos Lógicos e 1 cartolina com a reprodução ampliada do esquema abaixo.

Modo operacional

a) Pedir que um aluno de cada grupo coloque todos os Blocos Lógicos na base da árvore.

Observação: Explicar aos alunos que deverão seguir os caminhos traçados, levando em conta as indicações colocadas em cada etapa.

b) Pode-se, em seguida, acrescentar caminhos que dizem respeito à espessura dos blocos e depois ao tamanho.

Atividade 8

Objetivo: Identificar as peças dos Blocos Lógicos.

Material: Para cada grupo de 4 alunos: uma caixa de Blocos Lógicos. Para cada aluno: 1 folha de papel com a reprodução do esquema abaixo descrito em **Modo operacional** (b).

Modo operacional

a) Distribuir o material para os alunos.

b) Preparar uma tabela em cartolina e pregu-la no quadro-de-giz:

forma	cor	tamanho	espessura

(Os símbolos sugeridos aqui podem ser substituídos por outros mais significativos.)

c) Marcar nessa tabela os atributos de uma peça que os grupos deverão mostrar.

	X			X			X

A marcação vai representar o triângulo, azul, grande, fino.

d) O jogo deve também ser feito com a reprodução das tabelas distribuídas então aos alunos e:

- o professor mostra uma peça;
- cada aluno marca na sua tabela os atributos correspondentes.

Atividade 9

Objetivo: Explorar a noção de classe e o uso da negação (não).

Material: Blocos Lógicos, uma tabela com os atributos dos Blocos Lógicos e cordão ou fio de 18 colorido.

Fonte: RJ, 1979

As imagens acima estão nos Programas de São Paulo e Rio de Janeiro, respectivamente, retratam orientações a professores no período do MMM. Lembramos que nesses períodos as publicações oficiais, além de normativas e diretivas referentes a conteúdos, graduação, avaliação, entre outros, assumiram um caráter didático, para aplicação imediata do professor de metodologias adequadas à nova abordagem estrutural da Matemática. Quanto às ideias de Zoltan Dienes apresentavam a representação de que elas seriam facilmente aplicáveis e realizáveis em sala de aula com o uso de blocos lógicos.

A reformulação curricular, proposta pelos governos de muitos estados brasileiros, desencadeou a elaboração de inúmeras outras publicações, destinadas aos professores das séries iniciais, contendo orientações metodológicas, sugestões de atividades e formação teórica para subsidiar sua prática, fundamentados na sistematização das propostas de Dienes.

ALGUMAS CONSIDERAÇÕES

Voltando à nossa questão norteadora: Que saberes a ensinar e para ensinar foram sistematizados no ensino da pré-matemática nos anos iniciais durante o MMM?

Mediante as reflexões realizadas, podemos considerar que um dos saberes objetivados e institucionalizado em programas de ensino brasileiros, foram abordagens das estruturas lógico-matemáticas de maneira concreta, ou seja, com os blocos lógicos construir e concretizar saberes referentes às estruturas lógicas de classificação, seriação e ordenação.

Compreendemos que as propostas em programas, cursos para professores e livros, entre outros, objetivaram saberes para a abordagem estruturalista da Matemática, que propunham práticas por meio de atividades manipulativas, no caso, utilizando os blocos lógicos e que, conforme a concepção de aprendizagem matemática, contribuíram para a construção das noções elementares citadas acima. Tais atividades oferecem vários exemplos de como concretizar estruturas matemáticas, por meio de situações nas quais a criança vivencia experiências, artificialmente construídas, utilizando blocos lógicos. Assim, há possibilidade de construir o raciocínio lógico-matemático, a partir da elaboração de relações entre as peças, partido do concreto para o abstrato.

Em síntese os saberes objetivados nos programas de ensino estudados, utilizando os blocos lógicos para abordagem de atividades pré-matemáticas, postos a circular durante a vigência do MMM revelaram a necessidade de um novo saber matemático, ou seja, antes da introdução do conceito de número, trabalho em atividades de classificação, seriação e ordenação.

REFERÊNCIAS

BORER, V. L. Os saberes: uma questão crucial para a institucionalização da formação de professores. In: R. Hofstetter & W. R. Valente (orgs.). **Saberes em (trans)formação**: tema central da formação de professores. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. **Lei 4.024, de 20 de dezembro de 1961**. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, 1961. Disponível em: <<http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/129047/lei-de-diretrizes-e-base-de-1961-lei-4024-61>>. Acesso 23 jul. 2020.

DIENES, Z.. **Conjunto, números e potências**. São Paulo: Herder, 1967a.

DIENES, Z.. **A matemática moderna no ensino primário**. São Paulo: Editora Fundo de Cultura S/A, 1967b.

FISCHER, M. C. B. . Formação de professores em tempos de matemática moderna: uma proposta de investigação histórica. In: **Revista Diálogo Educacional**, v.8 Curitiba: PUC-PR, 2007.

FRANÇA, D, M.. **A Matemática nas séries iniciais**: o que mudou (1960-1980)? Curitiba: Appris, 2019.

FRANÇA, D, M. A educação elementar pela pedagogia de Zoltan Dienes. In: Congresso Iberoamericano de História da educação matemática. 3, 2016, SBHMat, **Anais...** Belém: Brasil, SBHMA, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/169988>. Acesso 23 jul. 2018.

LEME, M. C.; VALENTE, W. R. Uma breve história do ensinar e aprender matemática nos anos iniciais: uma contribuição para a formação de professores. In: **Educação Matemática Pesquisa**, v.15, Número Especial, 2013.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**. Imitação, jogo e sonho, imagem e representação. (A. Cabral. Trad.). Rio de Janeiro: Zahar, 1971.



PIAGET, J. **A Gênese das estruturas lógicas e elementares**. Rio de Janeiro: Zahar, 1984.

RIO DE JANEIRO. Secretaria municipal de educação e cultura. **Laboratório de currículo**. Caderno pedagógico - Iniciação escolar v-6. MEC-FENAME, 1979. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/221423> Acesso: 16 fev. 2021

SÃO PAULO. Município. Secretaria de Educação do Município de São Paulo. **Modelo de desenvolvimento do currículo-1ª série-MDC**. São Paulo, 1976.

SÃO PAULO. Estado Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. **Guias curriculares**. São Paulo, 1975..

SÃO PAULO. Estado. Secretaria do Estado da Educação. **Subsídio para a implementação do Guia Curricular de Matemática - Álgebra para o 1º grau de 1ª a 4ª série**. São Paulo: SEESP, 1976. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/201998?show=full>. Acesso fev. 2020.

SOARES, E. **Zoltan Paul Dienes e o sistema de numeração decimal na cultura escolar paranaense (1960-1989)**. Tese Doutorado em Educação. Pontifícia Universidade Católica. PUC. Curitiba, 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA. Repositório Institucional. **APLBS - Arquivo Pessoal Lucília Bechara Sanchez**. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/1769>. Acesso: 25 abr. 2021.

VALENTE, W. R. A matemática a ensinar e a matemática para ensinar: os saberes para a formação do educador matemático. In: HOFSTETTER, R.; VALENTE, W. R. (org.). **Saberes em (trans)formação: tema central da formação de professores**. São Paulo: Livraria da Física, 2017. p. 201-228.

VALENTE, W. R. Processos de investigação histórica da constituição do saber profissional do professor que ensina matemática. **Revista Acta Scientiae**, v.20, n.3, maio/jun, 2018.

VALENTE, W. R. Saber objetivado e formação de professores: reflexões pedagógico-epistemológicas. **Revista História da Educação (Online)**, v. 23, 2019.

VITTI, C. **Movimento da matemática moderna: memória, vaias e aplausos**. 1998. 181 f. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, 1998.