Zetetiké

DOI: 10.20396/zet.v30i00.8667882

Blocos lógicos em tempos do Movimento da Matemática Moderna (1960-1980)

Logical blocks in times of the Modern Mathematics Movement (1960-1980)

Denise Medina França[1]

Edilene Simões Costa dos Santos[2]

Resumo

Este texto objetiva, por meio da análise histórica de atividades em currículos e programas brasileiros, identificar elementos da constituição de saberes para ensinar classificação, seriação e ordenação com a utilização dos blocos lógicos, a fim de compreender o movimento de institucionalização destes saberes durante a Matemática Moderna. Os referenciais adotados buscam entender os saberes profissionais da docência em diferentes tempos históricos, tendo em vista tensões entre campo profissional e campo disciplinar da Matemática, e das Ciências da Educação presentes em legislações, programas, currículo, decretos, dentre outros, no que se refere aos saberes a ensinar e para ensinar. O estudo sugere que um dos saberes objetivados em programas brasileiros, refere-se às maneiras de abordar as estruturas lógico-matemáticas de forma concreta, ou seja, com ênfase no modo em que os blocos lógicos constroem e concretizam saberes referentes às estruturas lógicas de classificação, seriação e ordenação.

Palavras-chave: Blocos lógicos; Saberes para ensinar; Currículos e programas.

Abstract

This text aims, through the historical analysis of activities in Brazilian curricula and programs, to identify elements of the constitution of knowledge to teach classification, seriation and ordering with the use of logical blocks, in order to understand the movement of institutionalization of this knowledge during Mathematics Modern. The adopted references seek to understand professional knowledge of teaching, in different historical times, in view of tensions between the professional field and the disciplinary field of Mathematics and Educational Sciences aimed at legislation, programs, curriculum, decrees, among others with regard to knowledge to teach and to teach. The study suggests that one of the knowledge objectified in Brazilian programs was the ways to approach the logical-mathematical structures in a concrete way, that is, with the logical blocks to build and materialize knowledge referring to the logical structures of classification, seriation and ordering.

Keywords: Logical blocks; Knowledge to teach; Resumes and programs.

Submetido em: 12/12/2021– **Aceito em**: 09/01/2022 – **Publicado em**: 26/05/2022

[1] Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo; Professora da Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: denisemedinafranca@gmail.com. Orcid Id: https://orcid.org/0000-0002-1649-5816

[2] Doutora em Educação pela Universidade de Brasília; Professora da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Brasil. E-mail: edilenesc@gmail.com. https://orcid.org/0000-0002-0509-0098

DOI: 10.20396/zet.v30i00.8667882

Introdução

Dentro da história da Matemática, materiais manipuláveis há muito são utilizados para o auxílio do ensino da disciplina e, em grande medida, são pensados para os primeiros anos escolares. Sobre a cultura do material escolar, Vidal (2017) explica que ela tem emergido como objeto de investigação e fonte para o entendimento da história da escola e do processo de escolarização.

Ainda sobre o tema, Souza (2013) salienta que, em uma perspectiva histórica, a partir do século XIX, a relação entre materiais escolares e renovação pedagógica consolidou-se no ensino primário, em vários países do Ocidente, quando foram experimentadas novas modalidades de organização da escola elementar visando à universalização do ensino. Além disso, Roberts (2014) acrescenta que há grande quantidade de pesquisas sobre o uso de materiais manipuláveis em sala de aula, o que demonstra a sua utilização desde a década de 1960 até os dias de hoje. Sobre essa questão, explica que os Estados Unidos, a partir dos anos 1950, experimentaram um renascimento de Montessori, método desenvolvido pela educadora Maria Montessori (1870-1952), o qual propunha, no início do século XX, o uso de vários materiais manipulativos nos processos de aprendizagem. Possivelmente, essa busca aconteceu em um contexto de interesse de renovação do ensino de matemática tanto nos Estados Unidos quanto na Europa, por meio do desenvolvimento da Pedagogia e da Psicologia Educacional, cuja influência se estendeu muito além da Matemática, com o suíço Jean Piaget, entre outros.

Para efeito deste texto, consideraremos material manipulável, material concreto e material estruturado como materiais escolares. Nesse sentido, Alves (2010, p. 103) nos apresenta a seguinte compreensão sobre esse tipo de material: "suportes e utensílios que, em diferentes tempos e espaços, foram inventados, mobilizados, transpostos, difundidos para e pela escola".

Entre os educadores que na década de 1960 ajudaram a popularizar os materiais no ensino de Matemática, podemos citar Emile-Georges Cuisenaire, Caleb Gattegno e Zoltan Dienes (1916-2014). Este último, um educador húngaro, doutor em Matemática e Psicologia, que 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.

Dito isso, acreditamos que o emprego de material para auxiliar o ensino e a aprendizagem da Matemática tem, de fato, uma história que antecede à tecnologia eletrônica. Nesse sentido, alguns deles foram proclamados como revolucionários, como é o caso dos blocos lógicos, em razão de sua circulação e promessas de modernização no ensino de Matemática.

Pensando o ambiente da escola como um lugar de produção do conhecimento, Valente (2007) nos explica que os saberes escolares são elementos da cultura escolar, e que dentro do

DOI: 10.20396/zet.v30i00.8667882

histórico da Matemática Escolar são considerados produtos da cultura na Matemática do ensino. Assim, este trabalho tem por objetivo, a partir da análise histórica de atividades em currículos e programas brasileiros, identificar os elementos que constituem os saberes para ensinar, sua classificação, seriação e ordenação com a utilização dos blocos lógicos, a fim de compreender o movimento de institucionalização destes saberes durante a Matemática Moderna. Acreditamos que o estudo histórico da utilização dos blocos lógicos pode contribuir para a compreensão da sistematização e objetivação de saberes com o uso de materiais manipuláveis. Assim, da nossa perspectiva, a sistematização é um processo de transformação de conhecimento em saber, e a objetivação é o produto desse processo.

A implantação das reformas dos sistemas de ensino dos estados do Brasil, referentes às deliberações das Leis de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei n◦ 4.024/1961, e LDB n◦ 5.692/71, com política de ampliação do número de vagas nas escolas públicas e da extensão da escolarização gratuita do ensino, decorreu de diferentes estratégias, entre elas, a oferta de cursos de capacitação para professores, em grande parte do Brasil, e distribuição de publicações dirigidas aos docentes, de modo a fazer circular prescrições metodológicas e diretrizes para funcionamento das escolas na nova estrutura organizacional das redes e orientações referentes ao ofício docente (França, 2019).

Neste estudo, focaremos as prescrições e as 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 relacionadas à nova proposta de ensino. Nessa perspectiva, a lei nacional de educação, Lei n◦ 4.024/61, propiciava flexibilidade curricular aos sistemas de ensino de cada estado brasileiro, criando oportunidades para que fossem absorvidas as ideias do MMM e novas experiências de ensino/aprendizagem. Em seu Art. 20, considera, para a organização do ensino primário e médio, que a lei federal ou estadual atenderá:

> a) à variedade de métodos de ensino e formas de atividade escolar, tendo-se em vista as peculiaridades da região e de grupos sociais; b) ao estímulo de experiências pedagógicas com o fim de aperfeiçoar os processos educativos. (Brasil, 1961).

Outro ponto necessário a destacar a fim de melhor compreender a constituição de novos saberes, refere-se ao fato da apropriação das ideias de Dienes por elaboradores de documentos oficiais brasileiros. Em grande medida, nas séries iniciais, os programas de ensino foram influenciados pelas propostas deste educador. Neste artigo focamos em fontes oficiais, ou seja, nos programas de ensino elaborados por órgãos oficiais.

França (2019), Soares (2014) e Fischer (2007) destacam que Dienes divulgava suas investigações no Brasil por meio de grupo de estudos, principalmente pelo Grupo de Estudos do Ensino da Matemática (GEEM), fundado em 1961, sob a presidência de Oswaldo Sangiorgi, o qual tinha George Springer como colaborador. Os autores aqui referenciados acreditam ainda que a constituição e a atuação do GEEM foram de extrema importância para a implantação e divulgação do MMM no Brasil.

DOI: 10.20396/zet.v30i00.8667882

Nessa época, algumas publicações fizeram circular orientações no que concerne à Matemática para ensinar, e também divulgaram experiências educacionais realizadas em escolas experimentais, que estabeleciam mudanças com vias à uniformização das ações das escolas do recém-criado sistema de ensino, incluindo novas metodologias que utilizavam os blocos lógicos. Podemos inferir que essas orientações foram objetivadas nos programas do período. A objetivação de saberes representa a última etapa do percurso de transformação das informações sobre experiências docentes em saber profissional do professor.

Segundo Borer (2017), *saberes para ensinar* configuram-se como *saberes profissionais*, que se desenvolvem através da constituição progressiva de um campo disciplinar das ciências da educação; já *saberes a ensinar* são aqueles advindos dos campos disciplinares de referência, constituídos pelas disciplinas universitárias; de forma mais detalhada, temos, ainda, o *saber a ensinar*, representado como objeto da docência, e o *saber para ensinar,* caracterizado como ferramenta profissional do professor. Para Valente (2017), o *saber a ensinar,* é compreendido 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.). Já os saberes profissionais da docência podem ser objetivados em legislações, programas, currículo, decretos, dentre outros.

Nessa perspectiva, buscamos contribuir para a constituição da Matemática do ensino no período do MMM. Cabe ressaltar que o Movimento da Matemática Moderna favoreceu a análise de tensões entre o campo profissional e o campo disciplinar (Valente, 2021) da Matemática, uma vez que trouxe transformações na Matemática do ensino, que durante bastante tempo ficou ancorada na psicologia cognitivista e no estruturalismo, com características muito diferentes das vagas pedagógicas anteriores. As tensões entre o campo das disciplinas e o campo profissional podem ser mais bem compreendidas quando verificamos o enfoque da Matemática para a abstração. Como didatizar estruturas Matemáticas para crianças?

Pensamos que os saberes objetivados em documentos oficiais podem retratar o consenso das discussões entre diferentes setores que participaram, de alguma maneira, da produção de novos saberes de referência durante o período de vigência do ideário do MMM. Corroboramos ainda com França (2012) ao afirmar que as transformações curriculares foram oriundas de apropriações das disciplinas universitárias e de experiências exitosas de professores em classes experimentais. Sobre este último aspecto, observou-se a materialização dessas experimentações em saberes objetivados, os quais apresentam dados que podem ser lidos nos documentos oficiais de reformulação curricular.

Segundo Valente (2019), esses saberes são considerados a partir de novas bases conceituais, ou seja, trata-se são institucionalizados ao longo do tempo, em situações de decantação, de estabilização, de consensos sobre determinados saberes em termos dos explícitos, formalizados, transmitidos e incluídos intencionalmente na formação de

Zetetiké
DOI: 10.20396/zet.v30i00.8667882

professores.

O MMM no Brasil e as contribuições de Dienes para as séries iniciais

Os tempos haviam mudado, a sociedade necessitava de novos conhecimentos, e muitas discussões sobre ensino e aprendizagem aglutinaram educadores em torno do MMM. De acordo com Batista et al (2013), França (2016; 2019), Soares (2014), o Movimento teve início em meados de 1950, época em que os requisitos para a qualificação profissional e as descobertas científicas foram associados à valorização crescente das tecnologias, e as ciências funcionavam como pré-requisitos para o desenvolvimento econômico

O MMM, fundamentado no cognitivismo, ou seja, na Teoria psicogenética de Piaget, defende a ideia de que o indivíduo, desde o seu nascimento e ao longo de seu desenvolvimento, constrói o conhecimento. Podemos dizer que esse Movimento se constituiu em um rol de ações ocorrido em grande parte do mundo, originado pelo descompasso entre o desenvolvimento da disciplina Matemática e o seu ensino. No que concerne à produção científica do MMM, ele se fundamenta no estruturalismo, de modo que busca analisar a realidade social com base na construção de modelos que expliquem como se dão as relações a partir do que chamam de estruturas. Esse movimento está embasado no racionalismo, ou seja, tem como fonte do conhecimento a razão, e apresenta ênfase na abstração. Nas séries iniciais, as propostas de Dienes são concebidas com ênfase dada à metodologia e com a introdução de materiais manipuláveis para a realização das atividades.

Cabe questionarmos sobre as concepções de Dienes acerca do ensino das estruturas elementares. Sobre esse aspecto, o autor propõe que os materiais sejam mobilizados a fim de que se possam materializar ideias abstratas. E como ele fez isso?

Na reflexão sobre o lugar do saber sistematizado que utiliza como suporte os blocos lógicos, em questão neste trabalho, sucede-nos considerar o contexto emblemático das concepções pedagógicas de Dienes.

Muitas análises já foram realizadas sobre esse movimento no Brasil no que se refere à realidade política, econômica e social. Neste texto, desejamos destacar como o movimento de renovação do ensino da Matemática produziu novos saberes docentes, os quais são considerados, atualmente, indispensáveis à prática pedagógica. Hoje, é possível identificar saberes para ensinar Matemática sistematizados e objetivados nos programas oficiais da rede pública para o ensino primário. Nesses casos, são utilizados como atividades “pré-matemáticas”, que, por meio de abordagem com blocos lógicos, ou seja, atividades lógico-matemáticas, constroem o conceito de número com a criança.

As atividades pré-matemáticas, segundo Dienes (1967b), são atividades anteriores à introdução do conceito de número, uma vez que para o autor, “o conceito de número é muito complexo”. Isto porque para ele, que se fundamenta 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 num outro mais amplo que o contenha). Logo, tais estruturas

DOI: 10.20396/zet.v30i00.8667882

precisam ser construídas anteriormente à introdução do conceito de número.

Para Piaget (1975), a construção do conhecimento se processa pela ação do sujeito, pela coordenação das ações sobre os objetos, que se constituem como base da aprendizagem e do desenvolvimento humano. No entanto, Piaget não aplica essa explicação pedagogicamente, cabendo aos educadores a tarefa de experimentar novas formas de proporcionar a aprendizagem aos seus educandos.

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. Assim, a sua noção operatória só é possível quando se tem constituído a conservação de quantidades descontínuas, independentemente dos arranjos espaciais. O número resulta de três noções fundamentais: a unidade, a classe-inclusão e a seriação (ordenação). Portanto, constitui-se síntese da seriação e da inclusão, e exige o domínio dos seguintes princípios: comutatividade, associatividade e reversibilidade. Na sua elaboração, as noções lógicas do espaço por deslocamentos espaciais são construídas paralelamente às ações elementares de reunir, separar, seriar ou mudar de ordem, ou seja, fazer e desfazer conjuntos determinados. Essa construção envolve, paralelamente, a criação das categorias reais do pensamento: objeto, espaço, tempo e causalidade. Tais constituições só acontecem mediante as relações entre os esquemas de assimilação (relações implicativas) e as relações explicativas entre os objetos. As relações simétricas levam à inclusão de classes; as relações assimétricas levam à seriação. A síntese das duas operações conduz à construção do conceito de número, que ocorrerá devido à síntese das operações lógicas, de classificação e de seriação, só possíveis graças à reversibilidade do pensamento com a estrutura do agrupamento (Piaget, 1971; Rangel, 1992).

Para exemplificar: os conceitos básicos de número, medida, constâncias, linhas, etc. são conhecimentos lógico-matemáticos (operações mentais), constituídos de relações que não podem ser observáveis. Essas noções são produto da construção e combinações de três estruturas matemáticas, descritas por Bourbaki como estruturas-mãe (algébricas, de ordem e topológicas), consideradas fundamentais, primitivas e irredutíveis entre si, pelos matemáticos.

Nicolas Bourbaki é o pseudônimo sob o qual um grupo de matemáticos, na maioria de origem francesa, escreve uma série de livros que começam a ser editados em 1935 sobre a Matemática moderna. 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 disciplina com base no desenvolvimento e estudo da noção de estrutura. (Vitti, 1998, p. 55).

A invenção dos Blocos Lógicos ainda hoje é motivo de controvérsias. Pensa-se ter sido apropriado de Maria Montessori (1870-1952), porém, em uma entrevista realizada por Soares (2014), Dienes reivindica a autoria desse material partindo das ideias de William Hull (1924-2010).

A proposta de Dienes para os blocos lógicos refere-se a uma metodologia que faz uso

DOI: 10.20396/zet.v30i00.8667882

de materiais manipuláveis para a realização das atividades matemáticas, predominantemente em trabalho em grupo. Mas, então, o que são 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 as 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 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 pode-se provocar representações visuais ou auditivas.

É possível inferir que Dienes recompilou[3] e sistematizou suas experiências docentes com o uso de materiais estruturados, buscando realizar atividades com crianças de modo a verificar a forma como elas compreendiam as ideias abstratas. E foi a partir dessas experiências, que faziam uso dos blocos lógicos para desenvolver estruturas matemáticas elementares, que educadores de diferentes partes do mundo demonstraram grande interesse na metodologia. 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.

O autor defendia que o processo de construção do pensamento pela criança tem início com a personificação das estruturas, de modo que depende dessa familiarização, das combinações possíveis, a transformação dessa estrutura em outras mais complexas. Esse seria o caminho para que, mais tarde, facilmente, a criança pudesse alcançar os conjuntos numéricos e, mais ainda, descobrir, compreender e combinar as estruturas matemáticas e o modo como elas se relacionam. Dienes faz uso das expressões personificar/ concretizar, para identificar atividades em que propriedades matemáticas são reproduzidas por meio de material estruturado – no caso, os blocos lógicos.

Na concepção do autor, depois de um certo número de jogos que possuem a mesma estrutura matemática, e que se apresentam em variadas formas, utilizando-se de diferentes materiais como botões, brinquedos, palitos, entre outros, as crianças tomam consciência das semelhanças, da analogia entre os elementos, apesar das representações diferentes; ou seja, trata-se, no fundo, do mesmo jogo. Há o entendimento 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, oferece a

[3] O resultado completo das experiências de Dienes, conhecidas como Projeto Leicestershire, foi sistematizado em livros, como: *Aprendizado Moderno de Matemática* (Dienes, 1967a), *Lógica e jogos lógicos* (1974), entre outros. Esses livros tiveram grande circulação e foram publicados no Brasil, financiados pelo Ministério da Educação e Cultura (MEC) e largamente propagandeados em cursos de formação de professores.

Zetetiké
DOI: 10.20396/zet.v30i00.8667882
possibilidade de se alcançar a solução de problemas de contagem.

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 do autor, à luz de Piaget, objetivam uma nova metodologia para o ensino de Matemática nos anos iniciais. Esse novo *saber para ensinar* consiste basicamente em criar 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, 1967b, 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 a partir dos blocos lógicos, criando modelos estruturais similares, que pudessem oferecer a percepção das diferenças e semelhanças entre as 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, 1974).

Possível movimento de sistematização de um saber

Nesta seção, propomos possível movimento de apropriação e sistematização das propostas de Dienes em documentos oficiais referentes às atividades pré-matemáticas com uso de blocos lógicos. Iniciamos o processo tentando caracterizar as ideias do autor em livros, manuais, etc. Em seguida, selecionamos as experiências que possam ser consideradas como um novo saber.

Para compreender de forma mais aprofundada a utilização do material, e o saber sistematizado por Dienes, o qual fora apropriado pelos elaboradores e objetivado em documentos oficiais, exemplificamos algumas atividades de classificação, seriação, ordenação, objetivadas em programas brasileiros. Tomaremos como exemplo: guias curriculares de São Paulo (1975), Laboratório de Currículos do Rio de Janeiro (1976, 1977, 1978), subsídios para a implementação dos guias curriculares (1977), sugeridos com orientações metodológicas para serem trabalhados individualmente ou em grupos, utilizando os blocos lógicos.

DOI: 10.20396/zet.v30i00.8667882

Em grande medida, os documentos iniciam anunciando as possibilidades de êxito da utilização dos blocos lógicos. Em seguida, apresentam o material aos professores com orientações sobre como utilizá-los de acordo com os objetivos.

CAPÍTULO 1

INTRODUÇÃO

1.ª SÉRIE

Objetivos: Desenvolver habilidades necessárias à exploração do conceito de número, relativas:

— à coordenação visual, auditiva e motora;
— à discriminação visual e auditiva;
— à orientação espacial;
— ao raciocínio lógico;
— à noção de conjunto universo;
— à noção de inclusão;
— à noção de seriação;
— à noção de correspondência;
— à classificação;
— ao enriquecimento do vocabulário.

Material: Para isso pode ser usada uma grande variedade de materiais, como, por exemplo, os blocos lógicos e o material Cuisenaire.

Blocos lógicos: É constituído por 48 peças, denominadas blocos, que apresentam os seguintes atributos:

4 formas (circular, quadrada, retangular e triangular);
3 cores (azul, vermelho e amarelo);
2 tamanhos (grande e pequeno);
2 espessuras (grosso e fino).

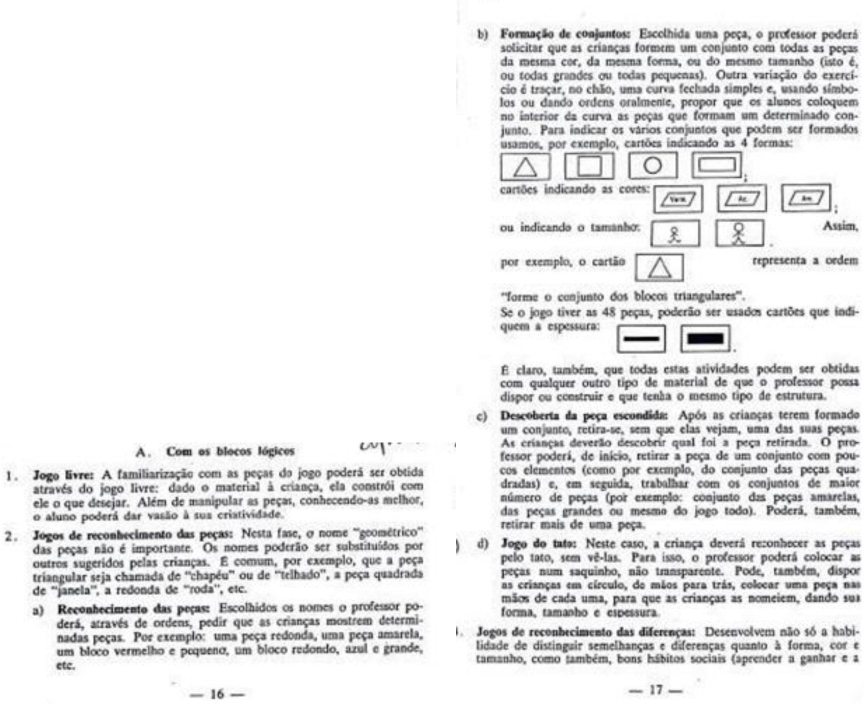
Logo, são $4 \times 3 \times 2 \times 2 = 48$ blocos. Os blocos são encontrados em plástico ou em madeira. O atributo espessura pode ser substituído: assim os blocos grossos são substituídos por blocos com furo e os finos correspondem a blocos sem furo. Nesse caso, os blocos podem ser confeccionados em papel cartão. O material é indicado sobretudo para iniciação à Lógica Matemática (uso dos conectivos e da negação) e para desenvolver as noções elementares da Teoria dos Conjuntos (pertinência, inclusão, intersecção, reunião e complementação). O material pode ser fa-

blocos lógicos

— 15 —

Figura 1 – Apresentação dos blocos lógicos
Fonte: Álgebra para o 1º grau de 1ª a 4ª série, 1976.

DOI: 10.20396/zet.v30i00.8667882



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 vasão 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 poderá, 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.

— 16 —

   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.

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

— 17 —

Figura 2 – Exemplo de atividade de classificação
Fonte: Álgebra para o 1º grau de 1ª a 4ª série, 1976.

De acordo com as orientações postas nas publicações, é imprescindível propor situações de aprendizagem, como nas Figuras 2 e 3, de modo a propiciar a aquisição de uma linguagem que forneça suporte para abstração e generalização de conceitos, partindo do concreto. Ou seja, um vocabulário específico para o desenvolvimento da teoria de conjunto, expressando relações entre elementos e conjuntos. Assim, 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 atividades de classificação e formação de classes.

DOI: 10.20396/zet.v30i00.8667882

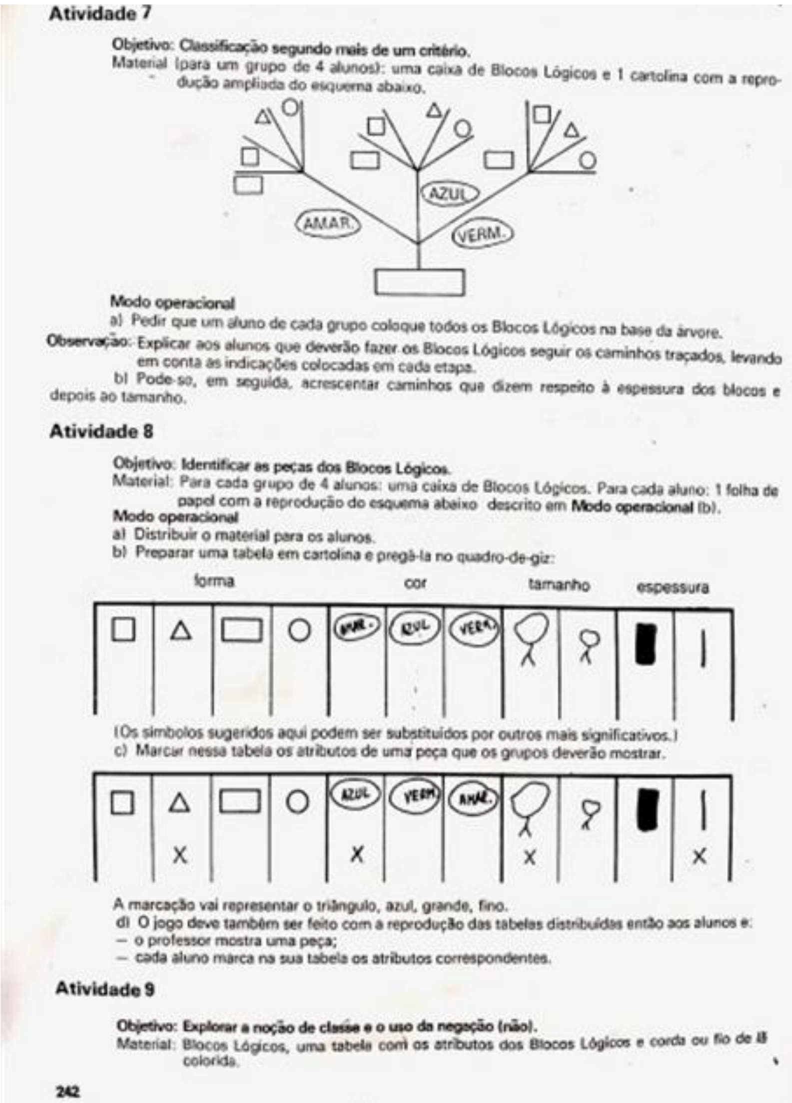
fl. 8

MODÊLO DE AULAS DE MATEMÁTICA

AULA	OBJETIVOS	ATIVIDADES	AVALIAÇÃO
1A	Dado um material estruturado a criança deverá: -descrever com exatidão os atributos de uma peça.	MATERIAL: Blocos Lógicos (peças grandes) Crianças agrupadas de 4 em 4 1 caixa para cada grupo Cada criança escolhe uma forma - DESCRIÇÃO DA PEÇA 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 ".	Observar se o aluno é capaz de: -descrever os atributos corretamente.
	-reconhecer ao menos um atributo entre: cor, tamanho, espessura em uma peça.	. 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	-reconhecer pelo menos 1 dos atributos da peça escondida.
	Com um material estruturado a criança deverá: -identificar corretamente dois atributos das peças com que está trabalhando.	MATERIAL: Blocos lógicos (peças pequenas) Crianças agrupadas 1 caixa para cada grupo - Reconhecimento de uma peça escondida. . Jogo da " peça escondida "	Observar se os alunos são capazes de: - nomear com correção os atributos que podem identificar as peças.

Figura 3 – Programa MDC-SP, 1976
Fonte: SP, 1977.

DOI: 10.20396/zet.v30i00.8667882



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 fazer os Blocos Lógicos 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 pregá-la no quadro-de-giz:

forma				cor			tamanho		espessura	
□	△	▭	○	AMAR.	AZUL	VERM.				

(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.

□	△	▭	○	AZUL	VERM.	AMAR.				
	X			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.

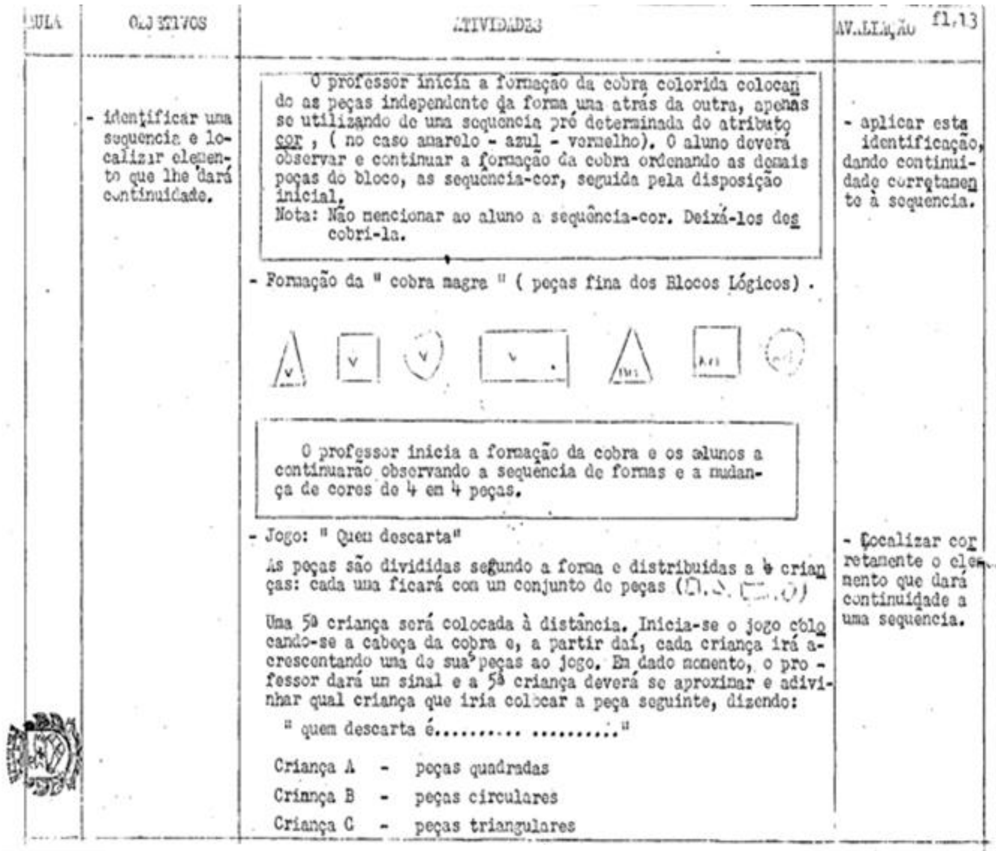
Atividade 9

Objetivo: Explorar a noção de classe e o uso da negação (não).
Material: Blocos Lógicos, uma tabela com os atributos dos Blocos Lógicos e corda ou fio de lã colorida.

242

Figura 4 – Atividades formação de classes
Fonte: Rio de Janeiro, 1978.

DOI: 10.20396/zet.v30i00.8667882



AULA	OBJETIVOS	ATIVIDADES	AVALIAÇÃO fl.13
	- identificar uma sequencia e localizar elemento que lhe dará continuidade.	O professor inicia a formação da cobra colorida colocando as peças independente da forma uma atrás da outra, apenas se utilizando de uma sequencia pré determinada do atributo cor, (no caso amarelo - azul - vermelho). O aluno deverá observar e continuar a formação da cobra ordenando as demais peças do bloco, as sequencia-cor, seguida pela disposição inicial. Nota: Não mencionar ao aluno a sequência-cor. Deixá-los descobri-la.	- aplicar esta identificação, dando continuidade corretamente à sequencia.
		- Formação da " cobra magra " (peças fina dos Blocos Lógicos) .	
		O professor inicia a formação da cobra e os alunos a continuarão observando a sequencia de formas e a mudança de cores de 4 em 4 peças.	
		- Jogo: " Quem descarta" As peças são divididas segundo a forma e distribuidas a 4 crianças: cada uma ficará com um conjunto de peças Uma 5ª criança será colocada à distância. Inicia-se o jogo colocando-se a cabeça da cobra e, a partir daí, cada criança irá acrescentando uma de suas peças ao jogo. Em dado momento, o professor dará um sinal e a 5ª criança deverá se aproximar e adivinhar qual criança que iria colocar a peça seguinte, dizendo: " quem descarta é.................... " Criança A - peças quadradas Criança B - peças circulares Criança C - peças triangulares	- Localizar corretamente o elemento que dará continuidade a uma sequencia.

Figura 5 – Atividade de sequência
Fonte: São Paulo, 1977.

Na figura 4, destacamos a ênfase na linguagem oral, no reconhecimento dos atributos dos objetos, a fim de verificar se a criança é capaz de estabelecer a relação entre eles. As atividades oferecidas como orientação ao professor, exemplificam as formas que podem ser desenvolvidas em propostas de seriação linear de grandezas, como ordenar do maior para o menor, do mais fino para o mais grosso, do mais leve para o mais pesado, etc..

As atividades de seriação, como mostrado nas Figura 4 e 5 – 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. São sequências de ordenação linear ou de regras preestabelecidas, como sugerido na Figura 6.

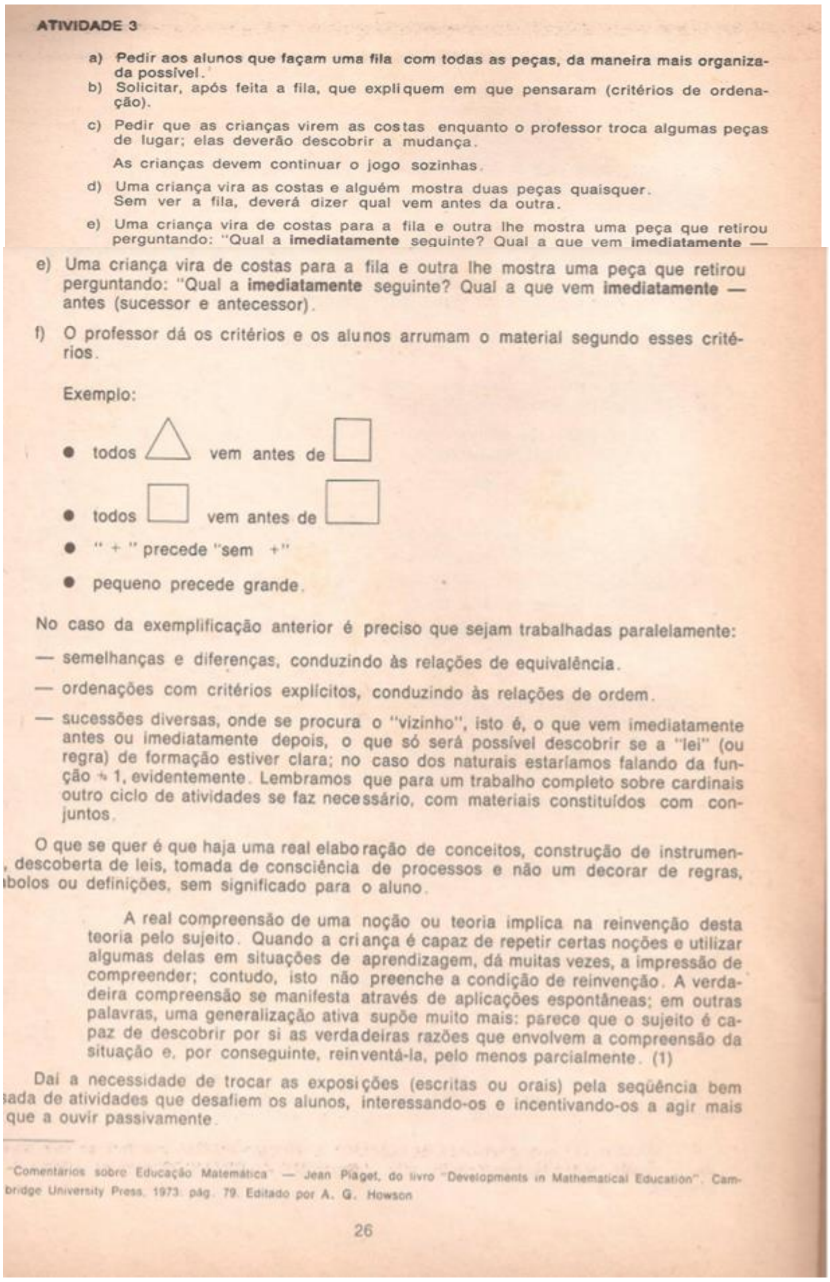
DOI: 10.20396/zet.v30i00.8667882

AULA	OBJETIVOS	ATIVIDADES	AVALIAÇÃO
2ª	Dando um material estruturado a criança deverá: - reconhecer corretamente três atributos de uma peça.	- Jogo da peça escondida Refazer os exercícios do 1º dia, utilizando todas as peças (grandes e pequenas) Pode-se criar uma competição dando a cada criança certo nº de fichas. Cada vez que ela adivinhar corretamente a peça que lhe tiram porá uma ficha em sua frente. Se a criança "achar um melhor nome" para a peça escondida ganhará mais 1 ponto (Ex: um quadrado azul vale 1 ponto, mas um quadrado azul fino valerá 2 pontos). Conta-se "uma partida" cada vez que as crianças mudarem de lugar.	Após 6 partidas observar através da contagem dos pontos, se os alguns foram capazes de: - nomear os atributos de suas peças o suficiente para perfazer pelo menos, o total de 3 pontos.
	-reconhecer corretamente o atributo em comum no agrupamento de algumas peças.	- Jogo detetive: As crianças são os detetives. Dispõe-se quatro círculos no chão distribuindo algumas peças de cada forma em cada círculo à medida em que se cita seus atributos. (Ex: um triângulo grande azul na região dos triângulos; um quadrado vermelho pequeno, na região dos quadrados; um círculo grosso azul na região dos círculos; um retângulo fino amarelo, na região dos retângulos, etc.). O professor escolhe aproximadamente seis peças diferentes para distribuir e pede que os "detetives" acusem se houver erros do professor ao distribuir as peças pelos 4 círculos. (Propositadamente o professor erra e a criança que acusar, deverá explicar porque houve erro). O mesmo jogo poderá ser repetido, tomando por base outros atributos: a cor, o tamanho ou a espessura.	O aluno deverá ser capaz de, com correção: - perceber em relação a que atributo as peças estão agrupadas. - identificar falhas no agrupamento por atributo.

Figura 6 – Jogo da peça escondida
Fonte: São Paulo, 1976.

Nessa atividade de seriação, Figura 6, a criança é desafiada a completar a sequência de acordo com um critério estabelecido. Observamos que os documentos oficiais se apropriam das ideias de perspectiva, ou seja, a publicação propõe atividades que supostamente desenvolverão as estruturas lógicas do pensamento.

DOI: 10.20396/zet.v30i00.8667882



ATIVIDADE 3

a) **Pedir aos alunos que façam uma fila com todas as peças, da maneira mais organizada possível.**

b) Solicitar, após feita a fila, que expliquem em que pensaram (critérios de ordenação).

c) Pedir que as crianças virem as costas enquanto o professor troca algumas peças de lugar; elas deverão descobrir a mudança.

As crianças devem continuar o jogo sozinhas.

d) Uma criança vira as costas e alguém mostra duas peças quaisquer. Sem ver a fila, deverá dizer qual vem antes da outra.

e) Uma criança vira de costas para a fila e outra lhe mostra uma peça que retirou perguntando: "Qual a **imediatamente** seguinte? Qual a que vem **imediatamente** —

e) Uma criança vira de costas para a fila e outra lhe mostra uma peça que retirou perguntando: "Qual a **imediatamente** seguinte? Qual a que vem **imediatamente** — antes (sucessor e antecessor).

f) O professor dá os critérios e os alunos arrumam o material segundo esses critérios.

Exemplo:

- todos △ vem antes de □
- todos □ vem antes de □
- " + " precede "sem +"
- pequeno precede grande.

No caso da exemplificação anterior é preciso que sejam trabalhadas paralelamente:

— semelhanças e diferenças, conduzindo às relações de equivalência.

— ordenações com critérios explícitos, conduzindo às relações de ordem.

— sucessões diversas, onde se procura o "vizinho", isto é, o que vem imediatamente antes ou imediatamente depois, o que só será possível descobrir se a "lei" (ou regra) de formação estiver clara; no caso dos naturais estaríamos falando da função + 1, evidentemente. Lembramos que para um trabalho completo sobre cardinais outro ciclo de atividades se faz necessário, com materiais constituídos com conjuntos.

O que se quer é que haja uma real elaboração de conceitos, construção de instrumen-, descoberta de leis, tomada de consciência de processos e não um decorar de regras, ıbolos ou definições, sem significado para o aluno.

> A real compreensão de uma noção ou teoria implica na reinvenção desta teoria pelo sujeito. Quando a criança é capaz de repetir certas noções e utilizar algumas delas em situações de aprendizagem, dá muitas vezes, a impressão de compreender; contudo, isto não preenche a condição de reinvenção. A verdadeira compreensão se manifesta através de aplicações espontâneas; em outras palavras, uma generalização ativa supõe muito mais: parece que o sujeito é capaz de descobrir por si as verdadeiras razões que envolvem a compreensão da situação e, por conseguinte, reinventá-la, pelo menos parcialmente. (1)

Daí a necessidade de trocar as exposições (escritas ou orais) pela seqüência bem ıada de atividades que desafiem os alunos, interessando-os e incentivando-os a agir mais que a ouvir passivamente.

"Comentários sobre Educação Matemática" — Jean Piaget, do livro "Developments in Mathematical Education". Cambridge University Press. 1973. pág. 79. Editado por A. G. Howson

26

Figura 7– Modelo de atividade de seriação
Fonte: Rio de Janeiro 1979.

DOI: 10.20396/zet.v30i00.8667882

• *Modo operacional:*

— pedir aos alunos que coloquem na caixa todas as peças (blocos lógicos) que forem azuis *ou retângulos;*

Nota: A caixa passará a conter:
- todos os retângulos;
- todas as peças azuis (sejam retângulos ou não)

— tirar uma peça da caixa (sem que os alunos a vejam) e escondê-la; perguntar se a peça escondida é azul ou retângulo;
— mostrar depois a peça e novamente perguntar se é azul ou retângulo;

Nota: As crianças observarão que a peça poderá ser:
- azul;
- retângulo;
- azul e retângulo (as duas coisas ao mesmo tempo)

— repetir as operações acima propostas, até que as crianças concluam que as peças da caixa são azuis ou retângulos.

Figura 8 – Utilização de conectivos lógicos
Fonte: Rio de Janeiro, 1979.

Ao reconhecerem a relação de pertinência e inclusão, as crianças podem ordenar os conjuntos e, assim, prosseguirem para as demais fases – correspondência e correspondência biunívoca –, definindo conjuntos a partir da nomeação dos seus atributos, analisando os padrões de distribuição de seus elementos e as propriedades comuns entre eles.

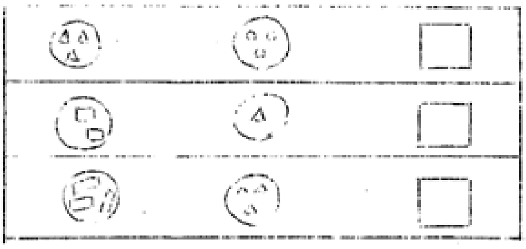
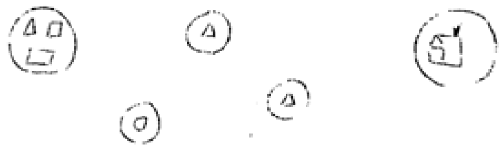
AULA	OBJETIVOS	ATIVIDADES	AVALIAÇÃO fl.32
15ª	Dados dois ou mais conjuntos a criança deverá ser capaz de: - verificar corretamente a existência ou não da correspondência biunívoca entre os elementos de dois ou mais conjuntos.	MATERIAL: Folhas mimeografadas. - Verificação da correspondência biunívoca de dois conjuntos. Ex: Numa folha com desenhos de conjuntos mimeografados a criança irá assinalar com V os conjuntos que estão em correspondência e com X aqueles que não estão em correspondência. 	Observar se a criança é capaz de: - estabelecer relações em diversas situações, através de ilustrações.
	- identificar corretamente os conjuntos equipotentes (com mesmo nº de elementos).	- Identificação de conjuntos equipotentes. Ex: Numa folha com desenhos mimeografados, a criança irá ligar os conjuntos que " tem a mesma quantidade". 	- identificar, entre vários conjuntos dados, aqueles que são equipotentes, através da verificação da existência de uma correspondência biunívoca entre seus elementos.

Figura 9 – Estabelecimento de correspondência biunívoca.
Fonte: São Paulo, 1976.

DOI: 10.20396/zet.v30i00.8667882

AULA	OBJETIVOS	ATIVIDADES	AVALIAÇÃO
16ª	Dados vários conjuntos unitários e binários a criança deverá ser capaz de:	MATERIAL: Manipulativo - Formação de conjuntos com um só elemento: Com o material manipulativo a criança deverá obter conjuntos unitários conforme situações propostas pelo professor.	Observar [illegible]luno é capaz de: - formar conjuntos com o nº de elementos pedido.
	- associar a cada um deles o numeral correspondente a sua propriedade numérica (numeral 1 e numeral 2).	- Representação gráfica de conjuntos unitários dentro das situações propostas pelo professor, através de desenho ou diagrama de Vann. Ex: Conjunto dos alunos que se chama Abelardo (numa classe que exista apenas um). - Contagem do número de elementos que pertencem ao conjunto. - Apresentação do numeral <u>um</u>. - Modelo do traçado do numeral um, pelo professor, na lousa.	- associar a propriedade numérica dada ao conjunto formado.
	- escrever corretamente os numerais 1 e 2.	- Exercícios de coordenação motora com o numeral <u>um</u>, seguindo os passos: 1- execução do movimento no ar, de cima para baixo; 2- execução do mesmo movimento na lousa, sobre o numeral traçado previamente pelo professor. 3- execução deste movimento, cobrindo o mesmo numeral, pontilhando numa folha de papel mimeografado, obedecendo o sentido indicado pela seta. Ex:	- executar o movimento do traçado dos numerais estudados corretamente.

Figura 10 – Associação propriedade numérica
Fonte: São Paulo, 1978.

Nas figuras 9 e 10, a criança desenvolve estruturas de ordem, ou seja, do número ordinal para as relações de cardinalidade. Identifica a propriedade de mesmo número de elementos em um conjunto, entrando no sistema de numeração. Aqui, cabe mencionar que a propriedade numérica era indicada por jogos de correspondência, utilizando blocos lógicos. Para essa representação, observamos a utilização de numerais já conhecidos pela criança, em vez de novos símbolos, visto que não identificamos atividades que incentivem tal possibilidade.

As imagens analisadas acima estão nos programas de São Paulo e Rio de Janeiro, respectivamente, e retratam orientações a professores no período do MMM. Lembramos que nessa época 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, havia a percepção 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

DOI: 10.20396/zet.v30i00.8667882
teórica para subsidiar sua prática, fundamentados na sistematização das propostas de Dienes.

Algumas considerações

Voltando ao nosso objetivo, que consiste em identificar elementos da constituição de saberes para ensinar classificação, seriação e ordenação com a utilização dos blocos lógicos, a fim de compreender o seu movimento de institucionalização durante a Matemática Moderna, podemos dizer que as reflexões realizadas nos conduziram à percepção de que o novo saber se constitui a partir de apropriações por parte de documentos oficiais das ideias de Dienes, ou seja, envolve a utilização dos blocos lógicos, para o desenvolvimento das estruturas lógicas do pensamento, como adquirir um vocabulário próprio, identificar propriedades dos elementos de um conjunto, determinar concretamente os elementos de uma sequência, estabelecer relações entre os elementos e entre elementos e conjunto, estabelecer correspondência biunívoca, identificar a propriedade comum de um mesmo número de elementos de um conjunto, diferenciar estrutura de ordinalidade para cardinalidade.

Podemos considerar que um dos saberes objetivados e institucionalizado em programas brasileiros, foi a forma concreta de abordar as estruturas lógico-matemáticas, ou seja, o uso dos blocos lógicos para construir e concretizar saberes referentes às estruturas lógicas de classificação, seriação e ordenação. Nesse sentido, observou-se propostas que trabalhavam os conjuntos de objetos em jogos com o material, formando conjuntos (estudando ora as características comuns dos objetos de um conjunto, ora descobrindo o atributo comum dos elementos de outro conjunto, ou explorando conjuntos dos conjuntos de objetos que possuam uma 'mesma propriedade', facilitando assim a visualização de uma ideia abstratas de classificar, seriar e ordenar).

Compreendemos que as propostas em currículos e 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. Essas 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, partindo 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 em circulação durante a vigência do MMM, apontaram um novo saber matemático, ou seja, deram ênfase aos processos que antecedem a introdução do conceito de número, trabalhando em atividades de classificação, seriação e ordenação.

De maneira geral, podemos dizer que a constituição desse saber seguiu processos, o qual incluiu a apropriação da literatura vigente sobre aprendizagem infantil por Dienes. Após, o autor realizou experiências docentes que foram publicadas em livros de ampla divulgação e

DOI: 10.20396/zet.v30i00.8667882

circulação na comunidade acadêmica e escolar. Finalmente, esse saber foi objetificado em currículos e programas como nos exemplos citados neste trabalho.

Referências

Alves, C. (2010) Educação, memória e identidade: dimensões imateriais da cultura material escolar. *História da Educação* (Porto Alegre), 14, (30), 101-125.

Batista, C. O.; Santos, E.S.C.; Souza. M.M. & Carvalho, R. P. F. (2013). O Movimento da Matemática Moderna em Brasília-DF: Indícios de sua implementação a partir do relato de dois professores pioneiros. *Anais do 7º Congreso Iberoamericano de Educación Matematica.* (4037-4044) Montevideo: Universidad de Montevideo. Retirado em 23 de março de 2021, de: http://www.cibem7.semur.edu.uy/7/actas/pdfs/435.

Borer, V. L. (2017). 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*. (pp. 173-199). São Paulo: Livraria da Física.

Brasil. Ministério da Educação e Cultura (1961). *Lei 4.024, de 20 de dezembro de 196*1. *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, 1961.* Retirado em 23 de novembro de 2021, de: http://www.jusbrasil.com.br/legislacao/129047/lei-de-diretrizes-e-base-de-1961-lei-4024-61

Brasil. Ministério da Educação e Cultura (1971). *Lei no 5.692, de 11 de agosto de 1971.Lei de Diretrizes e Base*, 1971. Retirado em 20 de dezembro de 2020, de: https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/128525/lei-de-diretrizes-e-base-de-1971-lei-5692-71.

Dienes, Z. A. (1967a). *Matemática Moderna no ensino primário*. São Paulo, SP: Editora Fundo de Cultura.

Dienes, Z. A. (1967b). *Conjunto, números e potências*. São Paulo: Herder.

Dienes, Z. A. (1974). *Lógica e jogos lógicos*. (E. José Dotto, Trad.). (2. ed. rev.). São Paulo: EPU.

Fischer, M. C. B. (2007). Formação de professores em tempos de Matemática Moderna: uma proposta de investigação histórica. *Revista Diálogo Educacional*, 8, (25), 663-678.França, D, M. (2019). *A Matemática nas séries iniciais*: o que mudou (1960-1980)? Curitiba: Appris.

França, D. M. (2016). A educação elementar pela pedagogia de Zoltan Dienes. In: SBHMat (Eds). *Anais do 3* Congresso Iberoamericano de História da educação matemática. Belém, Brasil: SBHMat,229-241. Retirado em 23 de julho de 2021, de: https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/169988.

França, D. M. A. (2007). *A produção oficial do movimento da matemática moderna para o ensino primário do estado de São Paulo (1960-1980)* (Dissertação de Mestrado em Matemática). Pontifícia Universidade Católica, Departamento de Matemática, São Paulo

GHEMAT-BRASIL. *Glossário*. São Paulo: Ghemat-Brasil, 2016:. Retirado em 10 de dezembro de 2021, de: https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/158952.

Hofstetter, R. & Schneuwly, B. (2020). Profissionalização e formação de professores: uma tipologia dos saberes de referência para a docência. In: W.R. Valente, *Ciências da*

DOI: 10.20396/zet.v30i00.8667882

Educação, Campos Disciplinares e Profissionalização: saberes em debate para a formação de professores. São Paulo: L F Editorial.

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

Piaget, J. (1975). *A equilibração das estruturas cognitivas.* Rio de Janeiro: Zahar.

Piaget, J. (1984). *A Gênese das Estruturas Lógicas e Elementares*. Rio de Janeiro: Zahar.

Rangel, A. C. (1992). *Educação matemática e a construção do número pela criança*: uma experiência em diferentes contextos socioeconômicos. Porto Alegre: Artes Médicas.

Rio de Janeiro (1978). Secretaria de Estado de Educação e Cultura. Laboratório de Currículos – *Proposta Metodológica – 1ª e 2ª séries*, 1º grau, volume 4. Rio de Janeiro.

Rio de Janeiro (1979). Secretaria de Estado de Educação e Cultura. Laboratório de Currículos – *Proposta Metodológica – 3ª e 4ª séries*, 1º grau, volume 4. Rio de Janeiro.

Roberts, D. L. (2014). History of Tools and Technologies in Mathematics Education. In: A. Karpa & G. S chubring (eds.). *Handbook on the History of Mathematics Education.* (pp. 565-577). NY: Springer.

São Paulo. Município (1976). Secretaria de Educação do Município de São Paulo. *Modelo de desenvolvimento do currículo*-1ª série-MDC. São Paulo.

São Paulo. Estado (1975). Secretaria de Educação do Estado de São Paulo. *Guias Curriculares.* São Paulo.

São Paulo (Estado). Secretaria de Estado da Educação. (1976) *Subsídio para a Implementação do Guia Curricular de Matemática* - Álgebra para o 1º grau de 1ª a 4ª série. São Paulo: SEE-SP. Retirado em 15 de nov., 2021, de: https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/201998?show=full.

São Paulo (1977). Departamento Municipal de Ensino. Divisão de Orientação Técnica. Setor de Currículos, Métodos e Processos. *Modelo de desenvolvimento de currículo* – Matemática, 2ª série. São Paulo.

São Paulo (1978). Departamento Municipal de Ensino. Divisão de Orientação Técnica. Setor de Currículos, Métodos e Processos. *Modelo de desenvolvimento de currículo* – Matemática, 1ª série. São Paulo.

São Paulo (1979). Departamento Municipal de Ensino. Divisão de Orientação Técnica. Setor de Currículos, Métodos e Processos. *Modelo de desenvolvimento de currículo* – Matemática. São Paulo.

Souza, R. F. (2013). Objetos de ensino: a renovação pedagógica e material da escola primária no Brasil, no século XX. *Educar em Revista*, 49, (jul/set), 103-120.

Soares, E. (2014). *Zoltan Paul Dienes e o Sistema de Numeração Decimal na cultura escolar paranaense (1960-1989).* (Tese Doutorado em Educação). Pontifícia Universidade Católica - PUC, Curitiba, PR.

Valente, W. R. (2007). História da Educação Matemática: interrogações metodológicas. *Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 2, (1) 28-49.

Valente. R. A. (2017). A matemática a ensinar e a matemática para ensinar: os saberes para a Formação do educador matemático. In: R. Hofstetter & W.R. Valente, W. R. (org.).

DOI: 10.20396/zet.v30i00.8667882

Saberes em (trans)formação: tema central da formação de professores. (pp. 201-228). São Paulo: Livraria da Física.

Valente, W. R. (2019). Saber objetivado e formação de professores: reflexões pedagógico-epistemológicas. *Revista História da Educação* (Online), 23, (1), 1-22. Available at: https://seer.ufrgs.br/asphe/article/view/77747 . (Accessed 20 jan. 2020).

Valente (Org.). (2020). *Ciências da educação, campos disciplinares e profissionalização*: saberes em debate para a formação de professores. São Paulo: Livraria da Física, 2020.

Vidal, D. G. (2017). História da Educação como Arqueologia: cultura material escolar e escolarização. *Revista Linhas,*18, (36), 251-272.

Vitti, C. (1998). *Movimento da Matemática Moderna*: memória, vaias e aplausos. (Tese Doutorado em Educação). Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Metodista de Piracicaba, Piracicaba, SP.