

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL**

**INSTITUTO DE MATEMÁTICA**

**FRANCINE DAHM**

**BLOCOS LÓGICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA:  
EXPERIÊNCIAS DE PROFESSORES NOS ANOS 1970**

**PORTO ALEGRE**

**2012**

**FRANCINE DAHM**

**BLOCOS LÓGICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: EXPERIÊNCIAS DE  
PROFESSORES NOS ANOS 1970**

Trabalho apresentado junto ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Orientador: Profa. Dra. Elisabete Zardo Búrigo

**PORTO ALEGRE**

**2012**

**FRANCINE DAHM**

**BLOCOS LÓGICOS NO ENSINO DE MATEMÁTICA: EXPERIÊNCIAS DE  
PROFESSORES NOS ANOS 1970**

Trabalho apresentado junto ao Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Orientador: Profa. Dra. Elisabete Zardo Búrigo

Comissão examinadora:

---

Profa. Dra. Lúcia Helena Marques Carrasco

Instituto de Matemática - UFRGS

---

Profa. Dra. Andréia Dalcin

Faculdade de Educação - UFRGS

Porto Alegre, 18 dezembro de 2012.

## **AGRADECIMENTOS**

À minha orientadora, professora Elisabete Búrigo, a qual me auxiliou em diversos momentos na construção deste trabalho, incansavelmente.

Às professoras da comissão examinadora, professora Lúcia e Andréia que aceitaram examinar minha pesquisa e ajudaram-me com suas contribuições.

À minha colega de curso Carine Muraro Berti, por sua dedicação em me auxiliar em inúmeras oportunidades, tanto em questões acadêmicas como pessoais.

À minha mãe Sabine, a meu pai Luís e à minha irmã Gabriela, que me incentivaram a prosseguir nesse curso, não faltando amor, carinho e paciência nos momentos em que mais necessitei.

Ao meu namorado Diego, o qual sempre acreditou em mim, me motivou nas horas em que foi necessário e confiou na minha dedicação, sempre me mostrando as inúmeras recompensas desta conquista.

À minha família, que quando solicitei, sempre agiram em meu benefício, emprestando-me materiais que poderiam tornar-se materiais didáticos para a composição de minhas experiências em sala de aula. Agradeço também todo o carinho que sempre foi compartilhado.

Aos primos, Vinícius e Rosane, em especial, por me apoiarem e me incentivarem a permanecer nesta jornada, ajudando-me sempre que foi necessário.

A meus pais, minha irmã e meu namorado, com  
muito carinho.

## RESUMO

O trabalho consiste em uma pesquisa sobre a utilização dos blocos lógicos no ensino de matemática. Tem como objetivos tratar sobre o uso, o desuso e as possíveis contribuições dos blocos lógicos, questionando os motivos pelos quais vários professores escolheram utilizar o material para explorar conceitos matemáticos, percebendo se o Movimento da Matemática Moderna influenciou nessa escolha, procurando entender o que leva alguns educadores a utilizarem os blocos lógicos atualmente e se é válido retomar o seu uso nas aulas de matemática. O trabalho foi desenvolvido e construído com base em um conjunto de entrevistas, aplicado a professoras que utilizaram os blocos lógicos nas aulas de matemática durante a década de 1960 e 1970. As considerações finais foram baseadas nessas entrevistas. De acordo com os entrevistados, o uso dos blocos lógicos pode contribuir para o aprendizado dos alunos, sendo o educador responsável por fazer as explorações e as relações com esse material. Os blocos lógicos caíram no desuso porque havia profissionais que não sabiam manipulá-lo e explorá-lo, e por que foi, praticamente, divulgado só pelo GEEMPA no Rio Grande do Sul, atingindo apenas os educadores que participavam das atividades do Grupo.

**PALAVRAS – CHAVE:** Blocos lógicos. Ensino de matemática. Material didático manipulável. Movimento da Matemática Moderna. Dienes.

## **ABSTRACT**

The work consists of a survey on the use of logical blocks in mathematics teaching. It aims to treat about the use, disuse and the possible contributions of logic blocks, questioning the reasons why many teachers have chosen to use the material to explore mathematical concepts, whether the Modern Mathematics Movement influenced this choice, and trying to understand why some educators use the logic blocks currently and whether it is valid to resume its use in math classes. The work was designed and built based on one set of interviews, applied to teachers who used the logic blocks in math classes during the 1960s and 1970s. The closing remarks were based on those interviews. According to the respondents, the use of logic blocks can contribute to student learning, the teacher being responsible for making holdings and dealings with this material. The logic blocks fell into disuse because there were professionals who could not handle it and exploit it, and because the GEEMPA only disseminated those ideas in Rio Grande do Sul, reaching only educators who participated in the activities of the Group.

**KEY WORDS:** Logic blocks. Mathematics teaching. Courseware manipulable. Movement of Modern Mathematics. Dienes.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1- Blocos lógicos.....</b>	<b>1</b>
<b>Figura 2 - Material dos blocos lógicos.....</b>	<b>24</b>
<b>Figura 3 - O jogo do dominó.....</b>	<b>28</b>
<b>Figura 4 - O jogo do dominó para os casos que serão analisados.....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 5 – Jogo do dominó com a peça quadrado grande grosso vermelho no espaço tracejado.....</b>	<b>29</b>
<b>Figura 6 – Jogo do dominó com a peça círculo grande grosso vermelho no espaço tracejado.....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 7 – Jogo do dominó com a peça triângulo grande grosso amarelo no espaço com linhas paralelas.....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 8 – Jogo do dominó com a peça quadrado grande grosso amarelo no espaço com linhas paralelas.....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 9 - Representação da segunda etapa.....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 10 – Exemplo de representação da segunda etapa com os blocos lógicos.....</b>	<b>38</b>
<b>Figura 11 - Representação da rede lógica.....</b>	<b>40</b>
<b>Figura 12 - Representação da disjunção.....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 13 - Representação da negação.....</b>	<b>41</b>
<b>Figura 14 - Representação da negação da propriedade <math>y</math>.....</b>	<b>42</b>
<b>Figura 15 - Representação da negação de todo precedente.....</b>	<b>42</b>
<b>Figura 16 - Representação do diagrama em análise da etapa seis.....</b>	<b>44</b>

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>2 MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA NO BRASIL E AS CONTRIBUIÇÕES DE PAUL ZOLTAN DIENES NO ENSINO DA LÓGICA.....</b>	<b>5</b>
2.1 <i>O contexto histórico no Movimento da Matemática Moderna no Brasil.....</i>	<i>5</i>
2.1.1 <i>O surgimento do Movimento da Matemática Moderna em São Paulo.....</i>	<i>6</i>
2.1.2 <i>O Movimento no Rio Grande do Sul.....</i>	<i>9</i>
2.1.3 <i>Dienes no Movimento da Matemática Moderna.....</i>	<i>13</i>
2.1.3.1 <i>Dienes e seus blocos lógicos.....</i>	<i>13</i>
2.1.4 <i>O enfraquecimento e o término do Movimento.....</i>	<i>15</i>
2.2 <b>A proposta de Dienes para os blocos lógicos.....</b>	<b>17</b>
2.2.1 <i>A lógica e os jogos lógicos (1974).....</i>	<i>17</i>
2.2.1.1 <i>“O jogo das respostas” e “O jogo do dominó”.....</i>	<i>26</i>
2.2.2 <i>Seis etapas do processo de aprendizagem em matemática (1975).....</i>	<i>32</i>
<b>3 O USO DOS BLOCOS LÓGICOS SEGUNDO OS PROFESSORES.....</b>	<b>46</b>
3.1 <i>Metodologia utilizada na pesquisa.....</i>	<i>46</i>
3.2 <b>Considerações sobre as entrevistas com professores que utilizaram os blocos lógicos nas aulas de matemática durante o Movimento da Matemática Moderna.....</b>	<b>48</b>
3.3 <i>Considerações sobre as entrevistas realizadas no XI EGEM.....</i>	<i>66</i>
3.4 <i>Análise das entrevistas.....</i>	<i>72</i>
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>76</b>
4.1 <i>Contribuições deste trabalho para minha formação docente.....</i>	<i>78</i>
<b>5 APÊNDICES.....</b>	<b>81</b>
<b>6 REFERÊNCIAS.....</b>	<b>127</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Em meus contatos com educandos durante o curso de Licenciatura em Matemática, tentei, sempre que possível, aliar o uso de materiais didáticos manipuláveis com o ensino de matemática. Penso que esses materiais são capazes de provocar questionamentos, intrigar os alunos sobre os conceitos envolvidos, e permitir experimentações que favoreçam a aprendizagem, construindo relações, através de sua exploração. Foram-me apresentados os blocos lógicos, que desconhecia, no último semestre de meu curso, despertando a vontade de pesquisar sobre esse material didático manipulável.

Os blocos lógicos abordam diversos conceitos matemáticos, entre eles a lógica, como pode ser visto em Dienes (1974). O autor argumenta que o raciocínio lógico pode ser bem explorado e exemplificado utilizando-se esse material didático manipulável no ensino de matemática, ocorrendo a construção de conhecimento pelo estudante à medida que ele busca as melhores jogadas para obter um maior sucesso na atividade proposta, conseguindo assim, entender o processo de ensino relacionado com as atividades.

De acordo com Dienes (1974), que é considerado o criador do material, os blocos lógicos são constituídos segundo quatro variáveis: forma, tamanho, espessura e cor, como pode ser visto na Figura 1. Com essas variáveis, podem ser explorados os conceitos de conjunto, universo, os conectivos lógicos de conjunção, disjunção, negação e implicação, e também pode-se provocar representações visuais ou auditivas e promover a revisão de conceitos estudados anteriormente, percebendo se o trabalho do professor e o empenho do aluno foram satisfatórios para a aprendizagem do assunto visto em sala de aula.

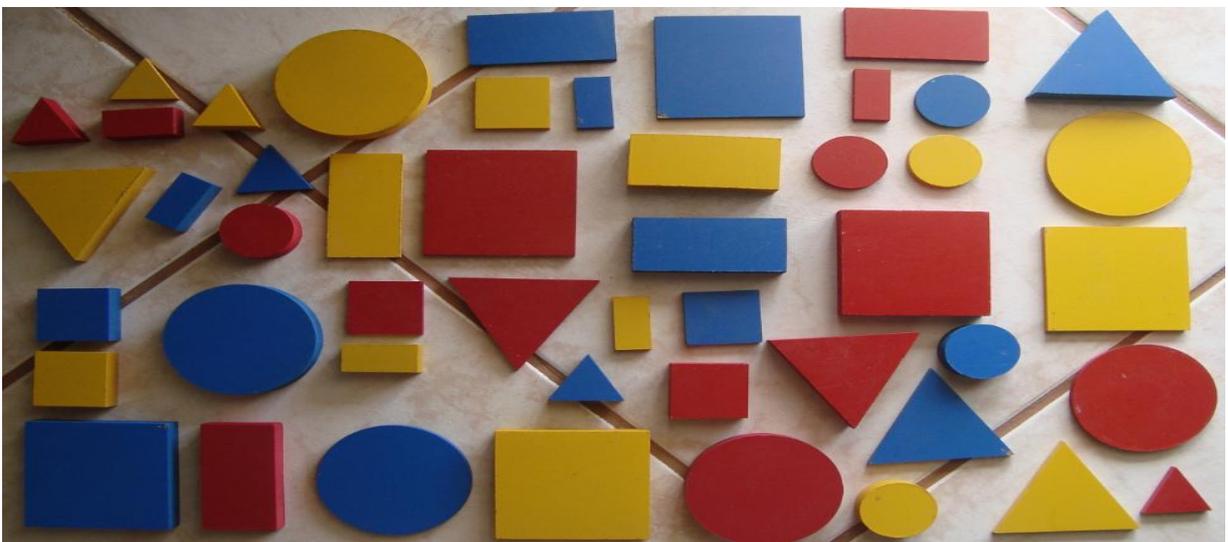


Figura 1 – Blocos lógicos

Fiquei motivada a pesquisar esse material e estudar sua finalidade de uso e contribuições para a abordagem de conceitos matemáticos nas aulas de matemática.

Procurei entender porque professores escolheram e usaram esse método de ensino nos anos de 1960 e 1970 e quais as questões que os levaram a inserir os blocos lógicos em suas aulas de matemática. Quis investigar se o Movimento da Matemática Moderna entusiasmou à escolha desse material ou qual foi a influência que levou os educadores a escolherem esse método de aprendizagem.

Como faz em torno de quarenta anos que os blocos lógicos foram apresentados e utilizados no ensino de matemática, é possível encontrar profissionais da época que trabalharam com os blocos e desenvolveram e exploraram suas aulas através desse material didático manipulável, por isso me dediquei a encontrar esses professores, para poder desenvolver minha pesquisa a partir de seus depoimentos. Pretendi entender, sob a perspectiva desses entrevistados, porque o material dos blocos lógicos não tem sido apresentado à maioria dos novos professores em formação.

Busquei investigar as causas pelas quais alguns professores utilizaram os blocos lógicos no ensino de matemática, enfocando as expectativas e os objetivos que foram definidos para a execução das atividades envolvendo esse material, verificando os problemas encontrados na tentativa de se promover o raciocínio lógico dos estudantes.

Esperei também observar quais foram os motivos que fizeram professores escolherem esse material como ferramenta de desenvolvimento do pensamento lógico e dos possíveis conceitos abordados e explorados com os blocos lógicos. Queria pesquisar se eram atingidos os objetivos propostos pelos educadores, em seus planejamentos, para as aulas em que utilizavam os blocos lógicos.

Queria entender também porque alguns professores utilizam os blocos lógicos em suas aulas de matemática atualmente, pois é um recurso que surgiu e foi explorado nas décadas de 1970 e 1980, durante o Movimento da Matemática Moderna, não tendo, necessariamente, esses educadores vivenciado esse contexto histórico. Assim, desejei saber como conheceram os blocos lógicos e quais foram os incentivos que os levaram a utilizar esse material. Desejei perceber também se seria interessante retomar o uso dos blocos lógicos nas aulas de matemática.

Outra motivação que tive para fazer meu Trabalho de Conclusão de Curso sobre os blocos lógicos no ensino de matemática foi que, ao pesquisar sobre esse assunto, não encontrei muito material que tratasse da importância de se utilizar esse recurso metodológico

no ensino de matemática, sendo a maioria destes, guias de atividades com a descrição de que se tratavam os blocos lógicos, acompanhados de atividades com aplicações simples, não desenvolvendo todo o potencial nessas atividades que acredito que esse material didático manipulável é capaz de proporcionar.

Com essas motivações, propus algumas questões que orientaram minha pesquisa referente ao Trabalho de Conclusão de Curso, desenvolvido por meio de entrevistas com pessoas que estavam e estão ainda envolvidas com a utilização dos blocos lógicos nas aulas de matemática, para depois analisar seus comentários e tentar, assim, responder aos questionamentos que propus inicialmente. As questões que guiaram a investigação foram:

- Quais as possíveis contribuições da utilização dos blocos lógicos nas aulas de matemática?
- Quais os motivos que levaram alguns professores a escolherem e utilizarem esse material nas suas aulas?
- O Movimento da Matemática Moderna influenciou na escolha desse material para as aulas de matemática?
- Por que educadores que utilizavam os blocos lógicos nas aulas de matemática deixaram de utilizá-lo?
- Quais foram os possíveis motivos de desuso desse material?
- Qual o incentivo e auxílio que os blocos lógicos proporcionam no ensino da lógica, segundo os professores entrevistados?
- O que atualmente leva alguns professores a utilizarem os blocos lógicos?
- É válido retomar o uso dos blocos lógicos nas aulas de matemática?

O capítulo 2 deste trabalho relata o descontentamento dos educadores com o ensino de matemática no Brasil a partir dos anos 1960 e o surgimento do Movimento da Matemática Moderna, como resposta a essa insatisfação. Também é relatada a formação de grupos de estudo na área de educação matemática preocupados em promover a formação dos professores, como o GEEM e o GEEMPA, as ideias e as experiências de ensino defendidas por esses grupos, que foram amplamente divulgadas na época. Nesse contexto, também são expostas de modo resumido, as propostas de ensino envolvendo os blocos lógicos de Paul Zoltan Dienes, tomando-se como base dois livros de Dienes que influenciaram o uso dos blocos lógicos a partir dos anos 70: “A Lógica e os Jogos Lógicos”, de 1974, e “Seis Etapas do Processo de Aprendizagem em Matemática”, de 1975. São descritos os blocos lógicos de Dienes e suas características, e possíveis usos desse material no ensino de matemática.

No capítulo 3, é apresentada a metodologia que utilizei como ferramenta de análise e desenvolvimento do meu trabalho e um conjunto de entrevista, onde as entrevistadas são educadoras que utilizaram os blocos lógicos em suas aulas de matemática nos anos 1960 e 1970. Também apresento, como tentativa de entender os motivos de se utilizar os blocos lógicos atualmente e quais suas abordagens no ensino de matemática, uma entrevista com professores que ministraram e participaram de uma oficina intitulada “Blocos lógicos, peças retangulares e o início do pensar matemático” no XI EGEM, Encontro Gaúcho de Educação Matemática, realizado em 2012, na cidade de Lajeado, no Rio Grande do Sul.

No capítulo 4, são apresentadas as conclusões do trabalho e as respostas aos questionamentos iniciais, baseadas nas análises das entrevistas.

## **2 MOVIMENTO DA MATEMÁTICA MODERNA NO BRASIL E AS CONTRIBUIÇÕES DE PAUL ZOLTAN DIENES NO ENSINO DA LÓGICA**

Neste capítulo, apresento o contexto histórico de surgimento do Movimento da Matemática Moderna, além do seu desenvolvimento e repercussão no Rio Grande do Sul e da criação do Grupo de Estudos de Educação Matemática de Porto Alegre (GEEMPA), mostrando as contribuições do Movimento para a divulgação e utilização dos blocos lógicos de Paul Zoltan Dienes no ensino de matemática. Também apresento, na segunda parte deste capítulo, a metodologia de ensino de Dienes na área de matemática, comentando dois livros que foram amplamente divulgados no Movimento, “A lógica e os jogos lógicos”, de 1974 e “Seis etapas do processo de aprendizagem em matemática” de 1975.

### **2.1 O contexto histórico no Movimento da Matemática Moderna no Brasil**

Vários setores responsáveis pela educação brasileira discutiam sobre a necessidade de renovação do ensino de matemática no ensino primário, médio e secundário, antes mesmo de surgir no Brasil o movimento chamado de Movimento da Matemática Moderna nos anos 1960.

As alterações nos ambientes educacionais eram decorrentes do processo de transformação da sociedade brasileira vividos nas últimas décadas, em especial a urbanização e a variedade de empregos nas cidades, acompanhada da pressão dos setores médios e populares pelo acesso ao ensino. Especialmente em São Paulo, que tinha a comunidade científica mais ativa do país e com apontadores referentes à alfabetização e à escolarização superiores aos nacionais (BÚRIGO, 1989, p. 95-99).

O surgimento das Faculdades de Filosofia nos anos 1930 e 1940, já havia uma procura de aprimoramento dos professores de matemática no Brasil, antes mesmo do Movimento da Matemática Moderna (VALENTE, 2005, p. 13-14).

Os professores da Faculdade de Filosofia da UFRGS passaram a se envolver mais com os debates a nível nacional sobre o ensino de matemática nos anos de 1950, gerando uma discussão sobre o ensino de matemática em Porto Alegre e no Rio Grande do Sul (BÚRIGO, 2010, p. 95).

### **2.1.1 O surgimento do Movimento da Matemática Moderna em São Paulo**

O surgimento do Movimento da Matemática Moderna no Brasil teve como marco a criação do GEEM, do qual faziam parte professores do ensino elementar, secundário e das universidades de São Paulo.

O GEEM foi fundado, em 1961, após a realização de um curso de aperfeiçoamento para professores dado pelo professor Osvaldo Sangiorgi em um acordo com a National Science Foundation, a Secretaria de Educação e o Instituto Mackenzie, em que foi mostrada a proposta de reformulação do ensino que estava sendo aplicado nos Estados Unidos e nas experiências do School Mathematics Study Group norte-americano (SMSG). A Secretaria de Educação liberou os professores para participarem do curso. Após o curso, tornou-se comum a dispensa dos professores para participar das atividades do GEEM. O curso era composto por quatro disciplinas: Lógica Matemática, Álgebra Linear, Teoria dos Conjuntos e Práticas de Matemática Moderna (BÚRIGO, 1989, p. 104-105).

Em 1964, o GEEM lançou o primeiro curso na televisão para professores secundários e depois, para professores primários (BÚRIGO, 1989, p. 153).

O GEEM realizava reuniões com professores de várias regiões, onde eram apresentados relatos de experiências da introdução da matemática moderna e era discutida uma proposta de programa para o ginásio. O GEEM contava com ajuda oficial, promovendo eventos e conferências sobre a matemática moderna, contribuindo para uma maior divulgação do Movimento.

Os cursos do GEEM tinham uma parte destinada à formação matemática dos professores, com o enfoque da lógica matemática, a teoria de conjuntos e aplicações, e, a outra parte destinada ao ensino da matemática moderna, desenvolvendo tópicos do programa segundo experiências realizadas pelo próprio grupo do GEEM. Em 1963 foi lançado o primeiro livro pelo GEEM, “Matemática Moderna para o Ensino Secundário”, elaborado a partir das experiências e das propostas do GEEM (BÚRIGO, 1989, p. 107-108).

No final de 1963, o GEEM tinha destaque na mídia, sendo visto como transformador do ensino de São Paulo, com ampla divulgação da matemática moderna e promovendo uma articulação entre diversos professores, fornecendo material pedagógico. Em 1964, ocorreu o golpe militar, que reprimiu os movimentos de cultura e educação popular, mas não conteve a divulgação do Movimento (BÚRIGO, 1989, p. 109).

Os educadores praticavam experiências pedagógicas no Ginásio Vocacional do Brooklin, no Grupo Escolar Experimental da Lapa e no Colégio de Aplicação da USP. A participação no Grupo era sustentada e promovida pelo entusiasmo dos participantes, sendo que a maior parte das atividades não tinha remuneração.

Como afirmam os professores Sangiorgi e D'Ambrosio em Búrigo (1989, p. 117), considerava-se que a matemática trabalhada era uma matemática que estava ao alcance de uma inteligência inata, pois atingia as estruturas mentais da criança. Estava sendo ensinado aquilo o que as pessoas fazem e o que pensam, acreditando que não teriam, com uso das novas propostas em ambiente escolar, problemas de reprovação. Defendiam também que a matemática ensinada no ensino secundário deveria ser aquela desenvolvida nas universidades, ou que o modo de ensinar e de tratar o conteúdo deveria ser parecido com a matemática formal.

Os professores do GEEM acreditavam que a matemática moderna, no modo como era promovida pelo Grupo, assegurava uma superação na dificuldade de aprender matemática, através de um ensino prazeroso, eficiente e simples, aceita pelos professores e pela sociedade. Buscavam uma matemática inovadora, de modo que a escola abrisse suas portas para todos os alunos.

Esses professores também divulgavam a ideia de que era necessário aplicar a matemática moderna em diversas escolas, pois o desenvolvimento brasileiro científico e a possibilidade de acompanhar os avanços da ciência mundial dependiam dessa modernização do ensino.

Os professores ligados ao Movimento queriam estudar as estruturas matemáticas e educar por meio de uma linguagem que consideravam importante para a formação do aluno, e que envolvia as ideias de conjunto, estrutura e símbolos lógicos, ensinando os mesmos conteúdos de maneira distinta. A ideia de estrutura e de linguagem dos conjuntos era considerada a solução para se superar a divisão entre a aritmética, a álgebra, a geometria e a trigonometria, em favor de uma só matemática.

A eficácia da matemática moderna como proposta curricular era garantida pelas ideias de Piaget. O texto de Piaget (1955) mostrava a relação entre as estruturas algébricas e os mecanismos operatórios da inteligência de uma criança, e concluía que havia uma imperfeição lógica na matemática “tradicional”, pois não utilizava a linguagem que a estrutura mental estava preparada a “ouvir”. Os professores consideravam que a matemática moderna defendida pelo GEEM estava em correspondência com as estruturas da inteligência,

parecendo adequada para resolver os problemas do ensino brasileiro (BÚRIGO, 1989, p. 124-125).

Havia uma preocupação com o rigor matemático, pois os professores tentavam abordar diferentes assuntos segundo uma sequência de introdução de conceitos. Desejavam a compreensão da natureza dos problemas, das operações e dos questionamentos das verdades matemáticas, estando preocupados em propor ao aluno pensar antes de resolver, promovendo a criatividade. Com a representação dos problemas e das soluções, o professor conseguiria perceber onde estavam as dúvidas dos alunos. Não era necessário decorar, os alunos poderiam criar e inventar o método para encontrar a solução da atividade.

Com a matemática moderna, os livros foram reescritos e figuras foram incorporadas. Buscava-se que a matemática fosse mais cativante e intrigante, despertando o interesse dos alunos.

Em 1964, foi criada no GEEM a área do ensino primário. Podem ser destacadas como divulgadoras do Movimento no ensino primário as professoras Lucilia Bechara, Manhucia Libermann e Anna Franchi. O GEEM proporcionava para professores do ensino primário atividades semelhantes às aplicadas aos professores do ensino secundário: cursos, sessões de estudo e conferências. As atividades do GEEM eram aplicadas no Grupo Escolar Experimental da Lapa, como visto em Búrigo (1989, p. 152 e 160).

O GEEM também divulgou o avanço do Movimento para o ensino primário em todo país. Os professores acreditavam que, para a inovação no ensino médio, os alunos deveriam estar portados dessa ideia anteriormente.

Uma influência da matemática moderna na proposta de inovação do primário era a unificação da linguagem, já utilizada em cursos superiores e no ensino secundário. As noções de conjuntos, intersecção e inclusão eram mostradas em diagramas.

A divulgação da teoria de Dienes começou a ser promovida em 1970, em um curso de férias do GEEM. As propostas de Dienes foram bastante apreciadas por uma parte do GEEM, sendo consideradas como um preenchimento de algo que faltava na matemática moderna, pois sua metodologia era baseada em experimentos inspirados na pedagogia piagetiana e percebida como condizente com os programas desenvolvidos. Dienes veio ao Brasil novamente em 1971 e diversos dos seus livros foram lançados nessa época. O curso de férias do GEEM em 1973 incluía os blocos lógicos em sua programação, mostrando um espaço garantido para Dienes no GEEM. Dienes voltou a São Paulo em 1974 e em 1975 para a participação em

curso e conferências. Em 1972 também participou de cursos realizados no GEEMPA (BÚRIGO, 1989, p. 172).

As atividades desenvolvidas pelo GEEM tiveram grande influência de Dienes, a partir de 1970, com a exposição de sua metodologia e dos “blocos lógicos”, mencionados em cursos para professores (BÚRIGO, 1989, p. 165).

### ***2.1.2 O Movimento no Rio Grande do Sul***

A professora Martha Blauth Menezes foi ao I Congresso Nacional de Ensino da Matemática, em 1955, representando o Colégio de Aplicação da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e apresentou nesse Congresso os Planos de Curso de Matemática para a primeira e segunda séries ginasiais do Colégio. Sua presença motivou a organização do II Congresso Nacional de Ensino da Matemática em Porto Alegre em 1957, sendo promovido pela Faculdade de Filosofia, co-patrocinado pela Secretaria de Educação e Cultura do Estado, contando com o auxílio da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), do Centro Regional de Pesquisas Educacionais e da Associação de Licenciados do Rio Grande do Sul. Nesse Congresso, foram apresentados trabalhos de professores gaúchos de diversas instituições de ensino (BÚRIGO, 2010, p. 95-96).

A partir desse II Congresso, o Rio Grande do Sul esteve representado em todos os eventos que envolviam o ensino da matemática. O IV Congresso acabou sendo um marco na divulgação das propostas de inovação sobre o ensino de matemática, segundo Búrigo (2010, p. 97-99), provocando um entusiasmo na professora Martha, que passou a experimentar as propostas no Colégio de Aplicação da UFRGS. No V Congresso, um grupo de professores gaúchos apresentou a iniciativa de “preparação docente” praticada no Rio Grande do Sul e propuseram as classes experimentais nos níveis de ensino primário e médio. Também foram relatadas as experiências obtidas no Colégio Pio XII e o trabalho desenvolvido no Centro de Pesquisa e Orientações Educacionais da Secretaria de Educação (CPOE) (BÚRIGO, 1989, p. 189).

Como é relatado em Búrigo, Fischer e Santos (2008, p. 36), o professor Osvaldo Sangiorgi começou a publicar livros didáticos para o ginásio no ambiente “moderno” em 1963, sendo esse um importante e decisivo meio de divulgação das propostas da matemática moderna. Com a nova coleção didática “Matemática: curso moderno”, a matemática moderna passou a ser divulgada entre os gaúchos de uma maneira mais ampla. Promovendo seus livros,

o professor Sangiorgi dava palestras em diversas regiões do Rio Grande do Sul, disseminando a proposta da matemática moderna, ensinando noções de Teoria dos Conjuntos, Álgebra e Álgebra Linear (BÚRIGO, 2010, p. 98).

A matemática moderna não ficou limitada a cursos de pequena duração, como visto em Foi lançado na Escola de Engenharia um curso de um ano de duração de Introdução à Teoria dos Conjuntos. Em 1965 foi proposto um curso sobre o mesmo tema no Instituto de Física da Universidade durando três meses. Também nesse ano a Faculdade de Filosofia promoveu uma conferência sobre a Matemática Moderna ministrada pela professora Lucienne Félix (BÚRIGO, 2010, p. 99).

No Instituto de Educação General Flores da Cunha, em 1966, foi realizado o curso de “matemática moderna” para a formação dos professores. Estavam presentes professores do ensino primário e secundário. O curso combinava experiências de Papy, Dienes e Félix (BÚRIGO, 1989, p. 189-190).

Como pode ser visto, antes da criação do GEEMPA, em 1970, os professores da UFRGS já estavam envolvidos com as propostas da matemática moderna. As iniciativas em introduzir elementos da Teoria dos Conjuntos, tanto no Instituto de Educação General Flores da Cunha como no Colégio de Aplicação da UFRGS, pelas professoras Joana Bender e Martha Menezes, respectivamente, mostra que elas estavam empenhadas em desenvolver no primário, no secundário e no normal os elementos de conteúdo e linguagem de matemática que foram apresentados e estudados no curso de Matemática da Faculdade de Filosofia (BÚRIGO, 2010, p. 99-100).

O professor Antônio Ribeiro Junior, da Faculdade de Filosofia da UFRGS, foi um grande promovedor da matemática moderna, dando cursos em diferentes regiões do Rio Grande do Sul. Também eram feitas em Porto Alegre sessões de estudo sobre as novas propostas no Colégio Estadual Júlio de Castilhos, no CPOE e na Faculdade de Ciências da Pontifícia Católica do Rio Grande do Sul (BÚRIGO; FISCHER; SANTOS, 2008, p. 36-37).

A matemática moderna também foi divulgada no interior do Rio Grande do Sul através da circulação impressa da “Revista do Ensino”, que tinha o patrocínio da Secretaria de Educação e Saúde Pública do Estado do Rio Grande do Sul. Com a revista, principalmente nos anos 1970, eram dadas orientações para as professoras primárias sobre como agir e desenvolver suas aulas com essa nova proposta de ensino, a matemática moderna (PEREIRA, 2007, p. 206).

Foi fundado em 1970 GEEMPA, procurando desenvolver e divulgar a formação permanente de professores, num ambiente em que a matemática moderna estava presente nos livros didáticos e em debates públicos. Era formado por professores de escolas primárias e secundárias, além de professores da UFRGS e da PUCRS e tinha o apoio da Secretaria de Educação, que desejavam um ensino acessível por meio de uma renovação. Dedicava-se à formação de professores e, segundo entrevista de Esther Grossi para Búrigo (1989, p. 190-191), estava voltado para a melhoria do ensino de matemática, na visão do construtivismo piagetiano, ajudando professores a desenvolver experiências, propondo espaços para a troca de experiências dos educadores, além de enfatizar a pesquisa sobre metodologias e conteúdos matemáticos. Os professores do GEEMPA queriam publicar trabalhos e promover as atividades aplicadas com base na matemática moderna.

A criação do GEEMPA contou com a participação dos professores da UFRGS, como Antonio Ribeiro e Carmen Silvia Salis Fagundes. A primeira sede do Grupo foi acolhida no Instituto de Matemática da UFRGS. Os professores da UFRGS não ficaram ligados somente ao Grupo, desenvolviam ações de divulgação de ideias e de temas relacionados à matemática que não eram desenvolvidos e discutidos pelo GEEMPA (BÚRIGO, 2010, p. 101).

Nos eventos promovidos pelo GEEMPA, os públicos alternavam bastante, pois incluíam pequenos grupos envolvidos com projetos de ensino, estando nesses grupos os professores que atuavam em classes experimentais, e também havia eventos com inúmeros participantes, reunindo centenas e até milhares de pessoas divulgando as propostas da matemática moderna (BÚRIGO, 2010, p. 101).

Em 1971, o GEEMPA contava com o apoio da Secretaria de Educação e havia lançado diversos cursos para professores. Organizavam palestras, ciclos de estudos para os pais, reuniões de estudos e seminários semanais, além de publicações para educadores. Com a vinda de Dienes para Porto Alegre em 1972, foram lançadas as “Jornadas sobre Aprendizagem da Matemática”, mostrando como Dienes via a sala de aula, um laboratório de investigação (BÚRIGO, 1989, p. 191-192).

Vinham professores de Caxias do Sul, Passo Fundo, Alegrete, Novo Hamburgo e Santa Rosa para participar dos cursos dados pelo GEEMPA, da mesma maneira que componentes do GEEMPA iam para diferentes cidades do Estado divulgar as propostas do GEEMPA, conforme Búrigo, Fischer e Santos (2008, p. 38).

O GEEMPA coordenou a realização de experiências pedagógicas. Foi iniciado, em 1972, um estudo para explorar classes-piloto do curso de primeiro grau em seis escolas de

Porto Alegre. Foram oito classes selecionadas, sete em Porto Alegre e uma em Novo Hamburgo, sendo que os professores já haviam participado de ações do GEEMPA. Em 1974, foi feita uma experimentação sistemática apoiada pelo INEP, com o objetivo de testar as seis etapas do processo de aprendizagem de Dienes, no sistema de ensino local (BÚRIGO; FISCHER; SANTOS, 2008, p. 40).

Os professores do GEEMPA comparavam os resultados da metodologia aplicada com a matemática moderna com a “tradicional” do ensino de matemática, enfocando as atitudes dos alunos referentes à aprendizagem de matemática, a reação a novos questionamentos, a capacidade de aprender e entender conteúdos não vistos anteriormente e o desenvolvimento da criatividade do estudante para a resolução da atividade proposta.

Nessa época, o GEEMPA fez uma aliança com o International Study Group for Mathematics Learning (ISGML), que era dirigido por Dienes. Eram aplicadas as atividades e uma vez por semana um dos colegas fazia uma análise do trabalho, para depois ser discutido e avaliado o papel do professor, do aluno e do método utilizado. Uma vez por semana eram promovidos encontros com as professoras da turma, para criar os materiais, fazer o planejamento e realizar estudos teóricos sobre aquela aula que seria dada. Em um relatório do GEEMPA sobre as classes experimentais as propostas de Dienes foram avaliadas como favoráveis para aquele grupo experimental (BÚRIGO; FISCHER; SANTOS, 2008, p. 40).

O GEEMPA sempre valorizou os aspectos metodológicos na proposta de renovação do ensino de matemática e isso motivou o esforço em trazer Dienes ao Brasil. Desde o início do GEEMPA estavam propostas também atividades de renovação para o ensino primário, considerando-se necessária a reformulação dos métodos utilizados (BÚRIGO, 1989, p. 72).

O GEEMPA não ficou apenas com a referência de Dienes para novas propostas metodológicas, consideravam-se também os estudos de George Papy, Tamás Vargas e Maurice Glaymann, sendo que Vargas e Glaymann deram cursos no GEEMPA sobre Probabilidade e Estatística e Análise Matemática e as propostas de Papy estavam inseridas em curso ministrado por Arago Backx, que havia estagiado com o Grupo Papy. Mas apenas Dienes trabalhava com materiais didáticos manipuláveis no ensino de matemática (BÚRIGO; FISCHER; SANTOS, 2008, p. 39).

A institucionalização do Movimento ocorreu através do envolvimento de órgãos oficiais, por meio de palestras divulgadas na televisão, em apoio a cursos e com a promoção de reuniões mensais de estudos sobre a inserção da matemática moderna na escola normal e primária (BÚRIGO; FISCHER; SANTOS, 2008, p. 42-43).

O GEEMPA tentou adicionar a suas ações novas propostas para a renovação do ensino, durante a década de 1970, como a “integração do ensino de ciências e de matemática”. Também nos anos 1970, houve um convênio entre a Secretaria de Educação e o GEEMPA para ofertar cursos de atualização em matemática para professores e um projeto de treinamento para implementar os novos métodos de ensino, durando quatro anos (BÚRIGO; FISCHER; SANTOS, 2008, p. 43).

O Movimento no Rio Grande do Sul seguiu uma dinâmica própria, sendo influenciado pelas experiências realizadas em São Paulo e outras regiões que aplicavam a matemática moderna nas escolas. As iniciativas em promover cursos, trocas de experiências e formação de melhores professores mostravam o esforço para a renovação curricular. Era destacado o trabalho do ensino primário voltado às influências de Dienes no ensino de matemática. As divulgações das propostas do Movimento não se resumiram ao GEEMPA, mas também envolveram as Universidades locais. A Secretaria de Educação também contribuiu com a inserção de propostas da matemática moderna em documentos oficiais.

### ***2.1.3 Dienes no Movimento da Matemática Moderna***

Ao final dos anos 1960, já havia uma certa apreensão com a implementação das propostas em sala de aula, pois muitos professores não se sentiam seguros e confortáveis em utilizá-las em ambiente escolar, e havia escolas não contentes com essa proposta de ensino, e que proibiam os professores de utilizá-la, verificando se contribuía de fato para a aprendizagem dos estudantes. Havia também professores que aceitavam e buscavam utilizar materiais concretos como os de Cuisenaire, Katherine Stern e os blocos lógicos de Dienes nas aulas de matemática.

#### **2.1.3.1 Dienes e seus blocos lógicos**

Uma metodologia bastante influente na proposta de matemática moderna foi proposta por Paul Zoltan Dienes. O trabalho promovido por Dienes foi o de desenvolver uma proposta pedagógica consistente com as descobertas da teoria piagetiana, que insistia na importância do pensamento pré-verbal, propondo a organização de diversas experiências concretas como ponto de iniciação para a aprendizagem de conceitos. Da mesma forma que Piaget, Dienes apontava a predominância da aprendizagem artificial, onde manipular a simbologia não correspondia a uma preocupação real com as estruturas (BÚRIGO, 1989, p. 171-172).

Paul Zoltan Dienes foi um matemático húngaro, doutor em Matemática e Psicologia, que teve uma grande preocupação com a formação de conceitos e os processos do pensamento abstrato com o ensino de matemática. Dienes sugeriu meios para a renovação do ensino de matemática nas séries iniciais e até na pré-escola. Ele iniciou seus estudos com materiais manipulativos para o ensino da matemática com os blocos lógicos e os blocos multibásicos. Influenciou a organização de novos conteúdos e a aplicação dos mesmos em ambiente escolar (BONAFÉ, 2007, p. 215-217).

Dienes não acreditava ser viável começar o estudo de uma estrutura com um tratamento por meio de axiomas das propriedades. Pensava ser necessária uma familiarização com a estrutura e com modelos estruturais similares, utilizando blocos lógicos 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, 1974).

As propostas iniciais do Movimento, apresentadas pelo GEEM, eram criticadas por Dienes. A aceitação do erro como processo de aprendizagem e a discordância em relação a programas pré-estabelecidos questionavam o destaque dado a uma matemática mais exata como condição para uma aprendizagem mais efetiva. Antes de Dienes o professor estava no centro das atenções do Movimento, agora o foco estava voltado para o aluno (BÚRIGO, 1989, p. 204).

Para a proposta de Dienes ser levada para as escolas eram necessários alguns pressupostos. A turma não poderia ter muitos alunos, caso contrário o processo de ensino não poderia ser bem explorado e entendido, devido à dispersão de uma turma grande ou à falta de debate com um grupo muito pequeno. Os professores que gostavam das metodologias lançadas por Dienes valorizavam o ambiente democrático que era gerado em sala de aula, podendo os estudantes escolher os caminhos de conhecimento que queriam seguir e decidir as escolhas que deveriam ser feitas (BÚRIGO, 1989, p. 205-206).

As dificuldades de divulgação das propostas de Dienes eram também geradas por um clima de repressão que não abria espaço para debates sobre a aplicação e experiências referentes a essas propostas. Embora não tivesse uma reprovação das propostas de Dienes por parte do sistema de ensino, a proposta não pôde ser implementada em nenhuma escola da rede

pública, sendo fechados, na época, os Ginásios Vocacionais, ficando apenas algumas escolas privadas a experimentar essas propostas (BÚRIGO, 1989, p. 207-208).

#### ***2.1.4 O enfraquecimento e o término do Movimento***

O Movimento da Matemática Moderna provocou uma crítica ao elitismo no ensino de matemática e a busca de um ensino mais democrático, refletindo uma crítica ao ensino tradicional, à falta de ligações entre as áreas, ao uso de métodos antigos, que não consideravam a motivação e o avanço intelectual do estudante.

O esgotamento da matemática moderna foi ocasionado por uma divisão interna do Movimento, por uma incorporação de parte da proposta pelo sistema de ensino e por um desgaste do Movimento no âmbito internacional (BÚRIGO, 1989, p. 202).

Conforme Búrigo (1989, p. 208), o trabalho desenvolvido com Dienes e alguns integrantes do GEEM permitiu uma continuidade entre o Movimento da Matemática Moderna e as atividades feitas no término dos anos de 1970 e nos anos 1980. Os professores entendiam que as propostas de Dienes atendiam preocupações iniciais do Movimento, destacando o entendimento das ideias matemáticas e os conceitos de conjuntos e estruturas como unificadores, que não haviam sido tão evidenciadas no Movimento. O contato com as propostas de Dienes provocou a investigação e a elaboração de caminhos de inovação de métodos para o ensino de matemática.

As críticas mais fortes voltadas para o Movimento da Matemática Moderna no Brasil ocorreram em 1973, no IX Congresso Brasileiro de Matemática, onde foi mencionado que o ensino brasileiro era um modelo de fora do país que não havia tido aprovação nos próprios locais de criação. A resposta a essas críticas já foi percebida no curso de férias do GEEM de 1974, não sendo mais a matemática moderna o enfoque principal. Não havia estudos referentes ao impacto da matemática moderna no ensino de matemática e as críticas eram feitas para o Movimento da Matemática Moderna, sendo incorporadas ao Movimento brasileiro. Tentava-se divulgar nesse período a junção do ensino de ciências e matemática. As propostas de ensino integrado foram adotadas e defendidas no Brasil por Ubiratan D'Ambrosio. O GEEM não se envolveu com essa proposta e com nenhuma outra nesse período que visavam à inovação do currículo de matemática (BÚRIGO, 1989, p. 209-222).

O professor Osvaldo Sangiorgi admitia que o insucesso com a proposta da matemática moderna estava relacionado com o destaque exagerado nas atividades operatórias com

conjuntos, estruturas e propriedades, criticando os abusos feitos. Acreditava que o ensino brasileiro passou por uma renovação com a matemática moderna, mesmo utilizando um discurso de outros países. O desenvolvimento da matemática moderna no Brasil tinha sido parecido com o desenvolvimento dos países onde ela surgiu, fazendo com que as críticas feitas ao Brasil eram inevitáveis, pois fazia parte do reconhecimento de uma nova proposta de ensino (BÚRIGO, 1989, p. 223).

Não conseguiam fazer uma avaliação mais profunda sobre o Movimento e a matemática moderna por motivo da divisão interna no GEEM e das diferentes experiências que foram abordadas e aplicadas. Em 1976, foi proporcionado o último curso do GEEM, tendo como objetivo o concurso do magistério (BÚRIGO, 1989, p. 224-225).

Foi lançado pelo Grupo de Estudos e Pesquisas de Educação Matemática (GPEM), logo após sua criação, o Seminário de 1976. As atividades foram separadas por grupos e no grupo da “Educação Matemática em Nível Médio” acreditavam ser positivo o trabalho de aplicações no ensino de matemática, diferentemente da proposta da matemática moderna. Já nos debates provocados nos outros grupos, consideravam importante a visão de estrutura da matemática, defendendo a matemática moderna. Estavam divididos, não sabiam mais qual a melhor escolha a fazer a favor do ensino (BÚRIGO, 1989, p. 226).

Em São Paulo, os esforços na inovação do ensino de matemática eram feitos praticamente individualmente, o GEEM estava deixando de existir. O GEEMPA não seguiu esse caminho, estando voltado para pesquisas e experiências na alfabetização e educação primária. Nos anos 1970, foram mostradas em cursos e experimentos as propostas da matemática moderna, com destaque para as produções de Dienes, combinando elementos de diferentes propostas, como o ensino integrado e o trabalho com aplicações matemáticas. No final dos anos 1970, o trabalho relacionado à inovação do ensino de matemática não despertava mais interesse (BÚRIGO, 1989, p. 228).

Foram criados em 1975, outros grupos, como o GPEM no Rio de Janeiro, e o SAPO, unido ao Departamento de Matemática da Faculdade de Filosofia da UNESP em Rio Claro. A criação desses grupos de estudo destaca que havia interesse e iniciativas de educadores para o debate de assuntos referentes ao ensino de matemática (BÚRIGO, 1989, p. 229).

No I Encontro Nacional de Educação Matemática, em 1987, dois conferencistas mencionavam sobre o Movimento. Mesmo que não havia mais estudos e pesquisas sobre o Movimento, tinha uma necessidade em falar na matemática moderna (BÚRIGO, 1989, p. 230).

Uma das implicações do Movimento era o de validar o debate referente ao ensino de matemática, sendo transformado o ensino de matemática em objeto de trabalho e reflexão. Foi lançada muita coisa nova e cabia aos professores o trabalho de experimentar e perceber no que esse material ajudava em suas aulas. Surgiu a figura do educador matemático, disposto a debater sobre suas ações e criar possibilidades de transformar o ensino de matemática.

O primeiro grande esforço de inovação curricular da matemática teve como consequência um estímulo à multiplicidade de iniciativas. Além de proporcionar um predomínio de pesquisas e projetos em torno dos métodos de ensino, destacando a aprendizagem como um processo individual.

## **2.2 A proposta de Dienes para os blocos lógicos**

Nesta seção do meu trabalho, destaco dois livros de Paul Zoltan Dienes que consultei sobre a utilização dos blocos lógicos no ensino de matemática, que foram conhecidos e divulgados com destaque durante o Movimento da Matemática Moderna. Exponho as ideias principais do autor, destacando o pensamento matemático, e relato, dentre inúmeras, duas atividades que Dienes sugeria fazer com o material dos blocos lógicos e que foram citadas no segundo conjunto de entrevistas: “O jogo das respostas” e “O jogo do dominó”.

### **2.2.1 A lógica e os jogos lógicos (1974)**

Nessa obra de Dienes (1974, p. IX), pode ser notada a preocupação em remodelar o ensino do segundo grau, querendo preparar o estudante para a universidade. Também é evidenciado que essa mudança, no pensamento do autor, deveria ocorrer também no ensino de primeiro grau, devendo preparar muitos alunos para posterior trabalho. As mudanças que Dienes propõe devem ser feitas no primeiro contato da criança com a escola, já abordando questões matemáticas no ensino primário. Ainda expõe que na época moderna, é indispensável o desenvolvimento do raciocínio matemático e de suas aplicações, podendo ser explorado à medida que se altera a idade. Como relata Dienes (1974, p. IX): “É imprescindível que o ‘cálculo’ de outrora ceda lugar ao estudo da ‘matemática’.”

Dienes (1974, p. IX-X) propõe o ensino da matemática moderna não apenas para educandos que desejam o ensino superior, mas para qualquer aluno que deseja aprender

matemática. Destaca também que em um futuro próximo, todos irão precisar de uma “cultura matemática”, independente do nível de ensino que se encontram.

Nessa obra, Dienes (1974, p. X) menciona que as atividades ali apresentadas foram desenvolvidas para crianças do jardim de infância e os dois anos seguintes de ensino primário, destacando que não existem regras sobre o que um aluno pode ou não aprender nesse período inicial de ensino. Conta que registra nesse livro resultados de anos de estudo em diferentes locais de diferentes países, como Adelaide (Austrália), Papua (Nova Guiné), Leicestershire (Inglaterra) e Massachusetts (Estados Unidos da América).

O autor defende que a lógica seja ensinada e desenvolvida ao mesmo tempo em que estão sendo apresentados outros conceitos matemáticos (DIENES, 1974, p. X). A articulação entre conceitos matemáticos e atividades cotidianas é capaz de provocar o desenvolvimento de argumentos lógicos, mesmo sem que o aluno tenha total controle desses conceitos.

Dienes (1974, p. XI) menciona que os jogos são indicados no livro para motivar os professores a utilizá-los em seus planejamentos, estando os educadores livres para elaborar seus planos.

Deve ser destacado que estamos trabalhando com uma obra dos anos 1970 e é nesse contexto que são mencionadas alterações no currículo vigente, pois o ensino de matemática estava passando por uma reformulação em diversos países, sendo esse um momento propício para a utilização de materiais didáticos manipuláveis no ensino de matemática. Sendo destacados por Dienes os benefícios do uso desses materiais ao proporcionarem aos estudantes um diferente ambiente de ensino.

Com as alterações que então ocorriam no ensino, como propõe Dienes (1974, p. XI), o educador deve abrir espaço em sua aula, deixando o modo “tradicional” e propiciando um ambiente de troca de conhecimento. Segundo o autor, um professor deve ter como um lema a ser seguido que uma criança não deve “receber um ensino”, ela deve adquirir, conquistar, construir com seu próprio mérito e esforço, e irá ter como consequência de seus atos um aprendizado sobre aquilo que está se dedicando a entender. É indicada a formação de grupos para as atividades, estando o professor livre para escolher os componentes ou deixar que a turma mesmo se integre, podendo provocar conversas, mas que podem não atrapalhar e sim auxiliar, o desenvolvimento do raciocínio lógico. Os estudantes estarão incentivados a aprender a matemática porque gostam dela, a vivem e necessitam de mais argumentos para poderem evoluir na atividade e no raciocínio lógico que estarão desenvolvendo para compreender e tentar solucionar a atividade em que estão focados.

Como Dienes (1974, p. XII) relata, algumas crianças aprenderão mais rápido que outras e, nesses casos, é válido reavaliar os grupos que foram montados, pois experiências são contadas e táticas são observadas, podendo ser mais fácil a obtenção de conhecimento por estarem comparando suas ações com o que seus colegas estão fazendo para prosseguir na atividade e, dessa maneira, dúvidas são esclarecidas sem a interferência do professor.

O aluno, para executar as atividades com os blocos lógicos, deverá pensar e estudar suas jogadas, desenvolvendo seu raciocínio lógico, analisando o que ele e seus colegas realizaram em rodadas anteriores e o que as jogadas provocaram, para assim conseguir relacionar e desenvolver os conceitos matemáticos com possíveis jogadas bem sucedidas. O trabalho em grupo promove discussões de ideias dos alunos. As versões são mencionadas, cada um colocando o seu ponto de vista na discussão. Modelos matemáticos são debatidos e o melhor argumento prevalece. As jogadas são analisadas, sendo que será eleita a melhor jogada aquela que render maior sucesso na atividade. Obtém-se um debate de ideias e estratégias sobre a atividade, sendo o professor responsável por administrar esse momento e provocar os alunos ainda mais na construção do conhecimento (DIENES, 1974, p. XII-XIII).

Como pode ser visto em Dienes (1974, p. XIII), a concentração e a capacidade cognitiva também estarão presentes na atividade, uma vez que quem tiver maior concentração poderá perceber o erro que um colega cometeu, sendo mais válido o aluno perceber o erro do outro do que o professor interferir na atividade e mostrar o erro cometido. Perceber o erro cometido significa estar totalmente integrado na proposta de ensino e quem o fizer estará apto a discutir sobre o que o colega fez de errado, mostrando argumentos capazes de contradizer o fato que o aluno errante julgou ser a verdade.

Nessa discussão promovida pela atividade proposta pelo professor, alunos se motivarão e o debate começará, como relata Dienes (1974, p. XIII). Cabe ao professor respeitar esse ato, controlando os ânimos dos alunos para que não atrapalhem as outras turmas da escola. Esse debate é muito válido uma vez que irá movimentar a turma e desafiá-los a participar de uma exposição de ideias, estando o professor com o encargo de evidenciar os erros cometidos e instigar os alunos a buscar soluções para essas situações. A aprendizagem estará envolvida, uma vez que os alunos usarão argumentos matemáticos para comprovar aquilo que estão defendendo. Como menciona:

Se as crianças aprendem melhor com métodos ativos, se a discussão pode ajudar numa determinada aquisição do saber, é preciso que o professor se adapte a esta nova situação, assim como é preciso que as crianças que aprendem numa situação escolar clássica, com outras salas ao lado, limitem o volume do barulho que produzem. (DIENES, 1974, p. XIII)

Como visto em Dienes (1974, p. XIII-XIV), trabalhar com materiais manipuláveis requer uma organização especial. Deve haver material para todos os alunos envolvidos e deve-se manter uma ordem, pois caso os blocos lógicos não estejam na correta posição, haverá perda de tempo e desnecessárias condições de análise. Assim que mencionado o material na turma, o professor deve conceder momentos de conhecimento do material, para com eles se familiarizarem. A atividade deve ser bem explicada, não deixando dúvidas nos estudantes. Dependendo do nível em que se está trabalhando, é válido escrever um roteiro no quadro expositivo ou fazer desenhos sobre as etapas que devem desenvolver na atividade.

Dienes (1974, p. XIV) afirma que é importante que o professor mostre onde o material deve ser guardado na sala de aula, sendo que os alunos estarão autorizados a trabalhar com ele assim que julgarem necessário, estando alguns estudantes responsáveis por pegar esse material e, ao final do uso, todos devem saber onde guardar, seguindo uma ordem de uso e desuso de relevância. Agindo dessa maneira, o professor ajudará a manter a organização de suas aulas, mostrando aos alunos que tudo tem um lugar e para um bom funcionamento das demais atividades, não deve haver nada que atrapalhe no processo de investigação de tal material.

Conforme Dienes (1974, p. XIV-XV), um professor que trata suas aulas de forma mais tradicional, poderá não se adequar a uma atividade utilizando os blocos lógicos ou qualquer outro material manipulativo, uma vez que dará o caminho para o aluno seguir na atividade, não causando assim uma conquista de conhecimento, desmotivando o aluno a prosseguir ao roteiro. Um professor não pode deixar de dar sugestões para evoluir na atividade, mas não deve jamais tomar a forma de uma ordem. Se um aluno comete um erro, devem ser fornecidos mecanismos para que ele perceba esse erro.

Como relata Dienes (1974, p. XV), as atividades têm um enfoque muito pessoal, pois cada estudante está pensando em alguma possível solução para o problema, não sendo necessariamente igual às do restante da turma. O professor, quando questionado, não deve fornecer a resposta e, sim, instigar o aluno com outro questionamento, provocando pensamentos. O aluno deve fazer uma construção do conhecimento, criando uma situação de aprendizagem. Um problema pode ter inúmeras maneiras de resolução. Quando questionado por algum estudante, o professor deve conter o seu modo de resolução e deve pensar sobre o que foi questionado. Se desconhecer essa possibilidade de resolução, deve provocar uma discussão com o aluno, causando, juntos, um ato de descoberta. O professor deverá analisar

com o aluno o método levado em questão, se for bom o aluno irá conseguir convencer o professor, mas se houver problemas e faltarem explicações, o professor deve tomar o controle e mostrar o que não é adequado com aquele método.

Como mencionado por Dienes (1974, p. 1), um segmento importante de estudo da matemática é o estudo dos números. Os números não possuem existência concreta no cotidiano, apenas conseguimos representá-los através de objetos. Como trata Dienes (1974, p. 1): “O número é uma propriedade que se refere às coleções, aos conjuntos de objetos.”

Não se tem um objeto que pode ter a propriedade de um número, mas pode-se ter um conjunto de objetos que tenham a propriedade de um número. Por exemplo, não se pode afirmar que uma cadeira é representada pelo número 1, mas o conjunto que contém apenas uma cadeira é representado pelo número 1 (DIENES, 1974, p. 1).

Para Dienes (1974, p. 1-2), é necessário ficar claro que foi aceito o pressuposto de que os conjuntos se referem aos objetos levados em questão e os números se referem ao conjunto que contém pelos objetos. Os objetos formam o material didático base para qualquer experiência; assim que começamos a formar grupos com esses objetos, vamos obtendo conjuntos e organizando esse material, pois é necessária a tal verificação do material para poder se fazer futuras análises e experimentos. Os conjuntos poderão ser distinguidos através de classes de equivalência, podendo-se separá-los de acordo com as quantidades que os caracterizam. Todos os conjuntos pertencentes à mesma classe de equivalência respeitam as mesmas regras e possuem as mesmas características.

Há vários modos de se determinar um conjunto, segundo Dienes (1974, p. 2). Quando um conjunto for muito grande, devem ser analisadas as características desse conjunto e deve-se tentar aplicar atributos marcantes na classificação dos componentes, sendo que essa classificação deve ser bem precisa para que os atributos definam bem o conjunto. Desse modo, ter-se-á um conjunto universo cujos elementos terão diferentes características, mas que farão parte de um todo.

Entre conjuntos, existem relações a serem consideradas, conforme Dienes (1974, p. 2-3). As relações podem ser de um conjunto estar incluído ou não no outro, ou um conjunto não ter nenhum elemento em comum com o outro, ou os dois conjuntos podem ter os mesmos elementos, sendo então conjuntos iguais. Além das relações, devem ser estudadas também as operações. Quando se unem dois atributos pela palavra “e”, obtém-se uma intersecção dos conjuntos pelos atributos distintos. Quando se reúnem dois atributos pela palavra “ou”, obtém-se uma união de conjuntos determinados pelos atributos distintos. A construção de um

conjunto complementar também é uma operação. Para se ter o atributo correspondente ao complemento de um conjunto, basta tomar a negação do atributo determinante do conjunto levado em conta.

Conforme Dienes (1974, p. 4), quanto maior forem as experiências vividas pelos estudantes, maiores as expectativas criadas em torno da aprendizagem. Desse modo, o ensino das relações lógicas deve ser dado através de materiais que constroem o conhecimento, concretizando as relações entre os determinados objetos a serem observados. É necessário que essa observação seja de fácil entendimento, uma vez que se devem observar cores, formas, tamanhos, fortalecendo, assim, o pensamento lógico para a formação de conceitos. Esse método de construir o conhecimento, por meio de experiências, para assim, ir desenvolvendo o pensamento lógico, é utilizado há alguns anos para verificar o pensamento lógico do estudante, sendo que o psicólogo Vygotsky o teria utilizado pela primeira vez. William Hull, através de estudos, comprovou que crianças de cinco anos são capazes de ter um pensamento lógico avançado, com a condição de que os exercícios apresentados estejam no nível de conhecimento e entendimento das crianças, sendo que o professor deve ter cuidado sobre o verbalismo excessivo para que não dificulte o processo de formação de conceitos.

As peças consideradas para a formação do material dos blocos lógicos estão descritas abaixo, conforme Dienes (1974, p. 4-5):

- Quadrado grande grosso vermelho;
- Retângulo grande grosso vermelho;
- Triângulo grande grosso vermelho;
- Círculo grande grosso vermelho;
  
- Quadrado grande grosso azul;
- Retângulo grande grosso azul;
- Triângulo grande grosso azul;
- Círculo grande grosso azul;
  
- Quadrado grande grosso amarelo;
- Retângulo grande grosso amarelo;
- Triângulo grande grosso amarelo;
- Círculo grande grosso amarelo;

- Quadrado grande fino vermelho;
- Retângulo grande fino vermelho;
- Triângulo grande fino vermelho;
- Círculo grande fino vermelho;
  
- Quadrado grande fino azul;
- Retângulo grande fino azul;
- Triângulo grande fino azul;
- Círculo grande fino azul;
  
- Quadrado grande fino amarelo;
- Retângulo grande fino amarelo;
- Triângulo grande fino amarelo;
- Círculo grande fino amarelo;
  
- Quadrado pequeno grosso vermelho;
- Retângulo pequeno grosso vermelho;
- Triângulo pequeno grosso vermelho;
- Círculo pequeno grosso vermelho;
  
- Quadrado pequeno grosso azul;
- Retângulo pequeno grosso azul;
- Triângulo pequeno grosso azul;
- Círculo pequeno grosso azul;
  
- Quadrado pequeno grosso amarelo;
- Retângulo pequeno grosso amarelo;
- Triângulo pequeno grosso amarelo;
- Círculo pequeno grosso amarelo;
  
- Quadrado pequeno fino vermelho;
- Retângulo pequeno fino vermelho;

- Triângulo pequeno fino vermelho;
- Círculo pequeno fino vermelho;
  
- Quadrado pequeno fino azul;
- Retângulo pequeno fino azul;
- Triângulo pequeno fino azul;
- Círculo pequeno fino azul;
  
- Quadrado pequeno fino amarelo;
- Retângulo pequeno fino amarelo;
- Triângulo pequeno fino amarelo;
- Círculo pequeno fino amarelo;



Figura 2 - Materiais dos blocos lógicos

Segundo Dienes (1974, p. 5), podem assim ser percebidas 4 variáveis: a forma, o tamanho, a espessura e a cor. A variável forma é composta por quatro figuras: o quadrado, o retângulo o triângulo e o círculo. A variável tamanho é composta por dois tamanhos, o grande e o pequeno. A variável espessura é composta por dois tipos, o grosso e o fino. E a variável cor é composta por três tipos, o vermelho, o azul e o amarelo. O professor deve primeiramente ensinar o nome das peças para que as crianças se apropriem desse ensinamento brevemente, uma vez que o trabalho será prejudicado caso desconheçam a nomenclatura, pois, portadas da nomenclatura, estarão aptas a retirar do conjunto qualquer peça desnecessária e que restrinja o problema ao qual estiverem se submetendo.

Como Dienes (1974, p. 42) menciona, após serem construídas por parte dos estudantes as propriedades das relações dos atributos levados em análise, ou seja, “e”, “ou”, “não”, é necessário que o professor comece a introduzir as notações desses atributos. Para o atributo “não”, será conveniente usar o símbolo  $\sim$ . Para a conjunção de dois atributos, o “e”, será conveniente usar o símbolo  $\wedge$ . Para a disjunção “ou”, será indicado usar  $\vee$ .

Note os seguintes exemplos:

$$(A) \quad \sim v.$$

$$(B) \quad q \wedge v.$$

$$(C) \quad v \vee q.$$

$$(D) \quad \sim v \wedge q.$$

$$(E) \quad \sim v \vee \sim q.$$

Na letra (A), tem-se escrito não vermelho. Na letra (B), tem-se escrito quadrado e vermelho. Na letra (C), tem-se escrito vermelho ou quadrado. Na letra (D), tem-se não vermelho e quadrado. Na letra (E), tem-se não vermelho ou não quadrado.

O sinal  $\sim$  refere-se apenas ao atributo que o segue imediatamente, ou ao atributo entre parênteses. Observe os seguintes exemplos:

$$(A) \quad \sim a \vee v \vee q.$$

$$(B) \quad \sim (v \vee q).$$

Na letra (A), tem-se não azul ou vermelho ou quadrado, o sinal  $\sim$  apenas modifica o atributo azul. Na letra (B), tem-se não para o vermelho ou quadrado, o sinal  $\sim$  modifica o atributo composto por  $v \vee q$ .

Dienes (1974, p. 43) afirma que os símbolos referidos deverão ser estabelecidos solidamente para que os alunos consigam trabalhar sem dúvidas e com familiaridade com essa

nova notação. Atividades envolvendo esses símbolos são importantes, sendo que, quanto mais aplicações esses símbolos tiverem, mais os alunos estarão se apropriando deles. Os estudantes devem ter um entendimento sobre o símbolo e o que está sendo simbolizado, devem saber que, por exemplo, o símbolo  $\sim$  deve ser utilizado para negar algum atributo ou alguma propriedade, estando seguros para usá-lo. Dessa maneira, a atividade poderá ser avançada e poderá ser proposto um jogo apenas com os símbolos.

Segundo Dienes (1974, p. 43-44), ao se escrever um atributo que representa certa característica em um conjunto com uma notação simbólica, deve-se ter cuidado ao modificar a ordem desses elementos, pois nem sempre resulta no mesmo significado inicial. Pode-se ter três resultados com a troca da ordem desses elementos:

(1º) ou a nova notação não tem sentido, pois caso o símbolo  $\sim$  apareça no final de um atributo, não fará sentido, porque como regra, o símbolo  $\sim$  não terá um atributo depois dele para implicar alguma relação;

(2º) ou a nova notação tem sentido, mas altera o sentido inicial a que se referia, descrevendo um diferente conjunto de peças;

(3º) ou a nova notação continua a representar o mesmo conjunto, por exemplo, observando o caso  $q \wedge v$ , obtemos o mesmo conjunto se mudarmos a ordem e resultar no atributo  $v \wedge q$ .

### 2.2.1.1 “O jogo das respostas” e “O jogo do dominó”

Considerando esses cuidados e as características dos blocos lógicos, são mostradas duas atividades que foram relatadas pelas entrevistadas, no Capítulo 3 deste trabalho, e que Dienes também apresenta no livro “A lógica e os jogos lógicos”. É importante relatar que Dienes sempre relaciona seus jogos uns com os outros, dando uma continuidade à atividade proposta, sugerindo jogos que poderiam ser realizados antes da atividade que o professor escolheu fazer e indicando jogos que poderiam auxiliar o posterior desenvolvimento dos conceitos envolvidos.

Conforme Dienes (1974, p. 51-52), os jogos visam descobrir a experiência anterior e a aplicação de seus conceitos, reforçando seus conceitos fundamentais, sendo capaz de introduzir e consolidar novas noções. Para jogar jogos envolvendo lógica, a criança deve ter bem claro os conceitos de universo e de conjunto, sendo o universo o conjunto de todos os objetos analisados e o conjunto uma porção do universo, ou o próprio universo. Deve ter tido

experiência com objetos concretos, relacionando formas, cores, tamanhos, espessuras, e deve saber o nome de cada um dos objetos e das características com que estão tratando.

## O JOGO DAS RESPOSTAS

Nesse jogo, Dienes (1974, p. 16) recomenda a utilização de pequenos cartões ou placas de plástico com os atributos “pequeno”, “grande”, “fino”, outros com as figuras de quadrados, retângulos, triângulos e círculos, e outros com marcas de cores azul, vermelha e amarela, sendo necessárias várias placas de cada característica. Deve ser indicada uma criança para ser a líder da equipe. Ela convidará outro colega para pensar em uma peça, sem nomeá-la. Posteriormente, o líder pedirá para que o restante da turma faça perguntas, como: “É vermelho?”, “É azul?”, “É um retângulo?”, questionando o que julgarem necessário para descobrir qual é a peça em que o colega pensou. O aluno que pensou na peça poderá responder sim ou não. Cada pergunta formulada e cada resposta devem estar sobre uma mesa de modo que todos os estudantes conseguem visualizar. Exemplificando, se algum aluno perguntar “É azul?” e a resposta for “não”, devem estar na mesa os cartões com a cor azul e com a palavra não, estando a palavra não à esquerda do cartão azul.

Segundo Dienes (1974, p. 16), inicialmente serão feitas perguntas desnecessárias, não observando realmente as características que já estão sobre a mesa, por exemplo, caso um estudante pergunte “É grande?” e a resposta for sim, o cartão “grande” será colocado sobre a mesa. Mas se um aluno ainda perguntar “É pequeno?”, ter-se-á o cartão “não-pequeno” na mesa. Pode ocorrer que os envolvidos não percebam que “grande” e “não-pequeno” são equivalentes, cabendo ao professor explorar esse questionamento.

Conforme Dienes (1974, p. 17), o primeiro estudante que souber comparar e observar as informações da mesa e pegar a peça certa, será o que irá escolher a peça mentalmente na próxima rodada do jogo, dando continuidade à atividade.

## O JOGO DO DOMINÓ

Dienes (1974, p. 8) relata que o jogo do dominó é um modelo que consiste em jogar simultaneamente em duas direções: da esquerda para a direita e de cima para baixo, ou seja, um jogo em forma de cruz, sendo um problema desafiador preencher os cantos que sobraram.

Na Figura 3 pode ser visto como se pode começar um jogo em cruz, conforme Dienes (1974, p. 8):

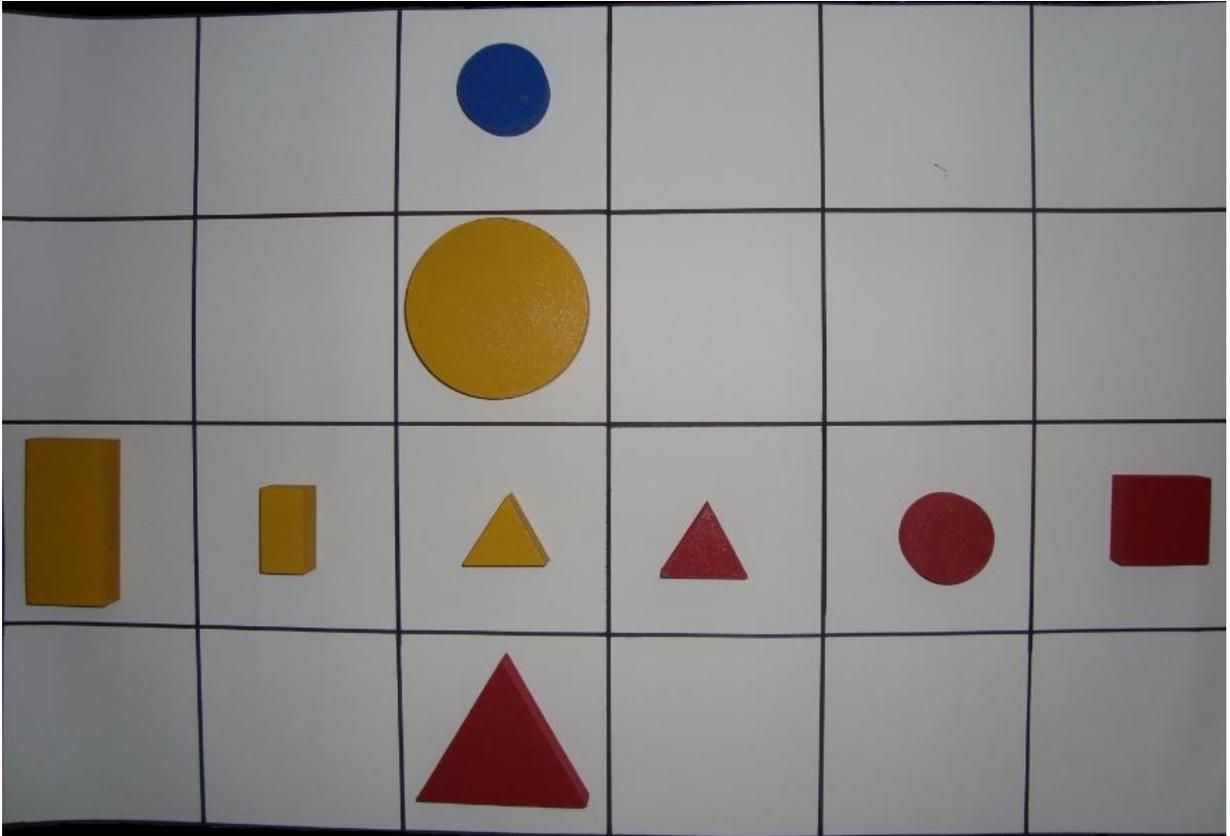


Figura 3 - O jogo do dominó

Conforme Dienes (1974, p. 8-9), deve-se supor que, da esquerda para a direita, foram ordenadas seis peças e que esta fila seja interceptada, num lugar qualquer, ortogonalmente, por outra fila. Assim teremos quatro lugares, que podem ser completados, que têm um vértice em comum com essa intersecção, como pode ser visto na Figura 3. Para preencher essas lacunas, é necessário ter uma peça que seja diferente em um atributo de uma das peças já colocadas na linha, e difira por dois da outra peça que está na coluna. Para resolver esse problema, o aluno experimentará a natureza do jogo de atributos cruzados.

O espaço que está assinalado com linhas diagonais na Figura 4, segundo os critérios do jogo, pode ser preenchido por um quadrado grande grosso vermelho.

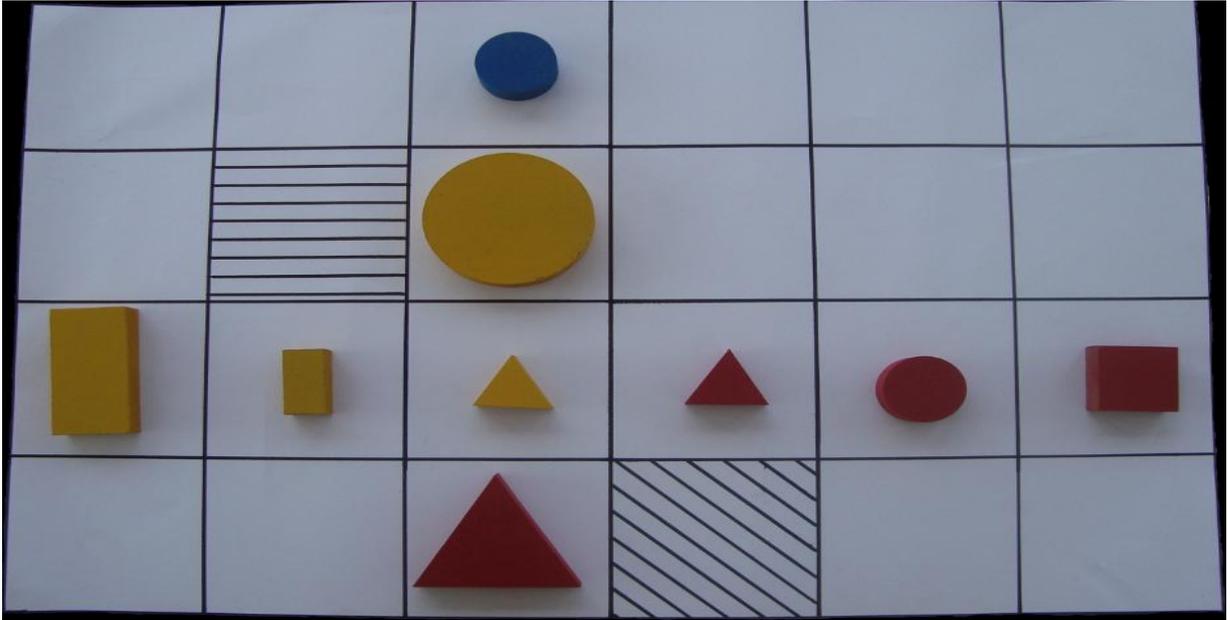


Figura 4 - O jogo do dominó para os casos que serão analisados

De fato, para a linha precisa-se distinguir um atributo, e para o caso em análise, na linha temos um triângulo grande grosso vermelho, e a peça quadrado grande grosso vermelho difere dela apenas no atributo forma. Agora, o próximo passo é perceber se essa peça é condizente também com a exigência de duas diferenças em relação à peça da mesma coluna. A peça da coluna que se tem em análise é um triângulo pequeno grosso vermelho, e a peça que já havia sido escolhida é o quadrado grande grosso vermelho, que difere dela em dois atributos, a forma e o tamanho. Como ilustra a Figura 5:

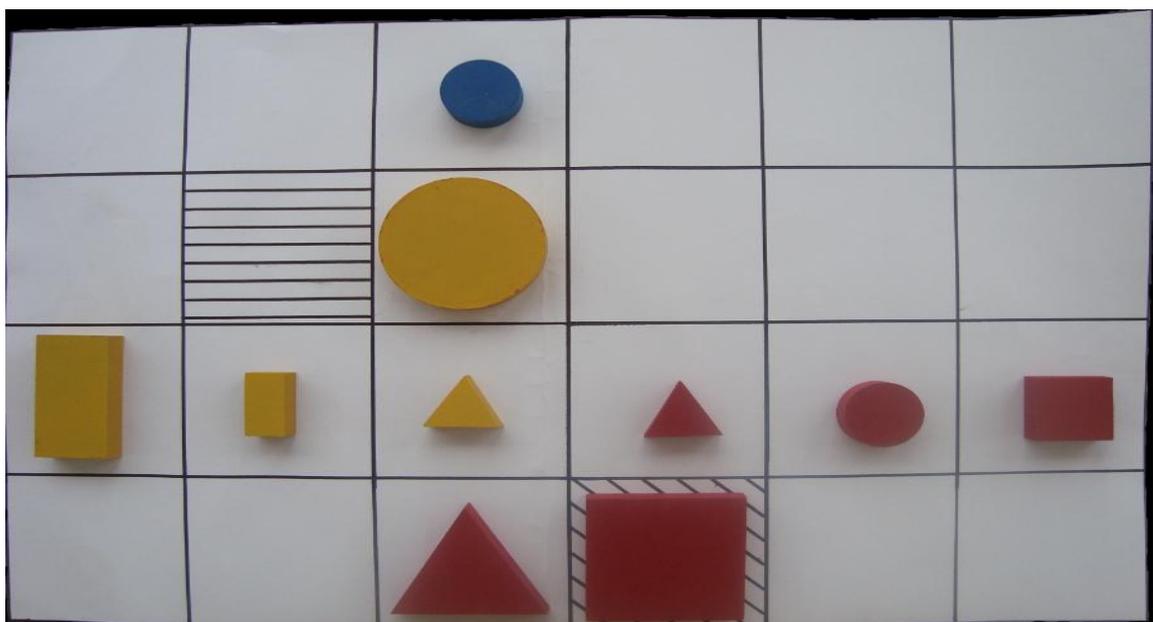


Figura 5 - Jogo do dominó com a peça quadrado grande grosso vermelho no espaço tracejado

O espaço marcado com linhas diagonais também pode ser preenchido pela peça círculo grande grosso vermelho. De fato, para a linha as peças devem diferir em um atributo, que nesse caso é a forma. Para a coluna precisam diferir em dois atributos, sendo esses forma e o tamanho, podendo ser escolhida a peça círculo grande grosso vermelho para preencher o espaço com linhas diagonais. Como ilustra a Figura 6:

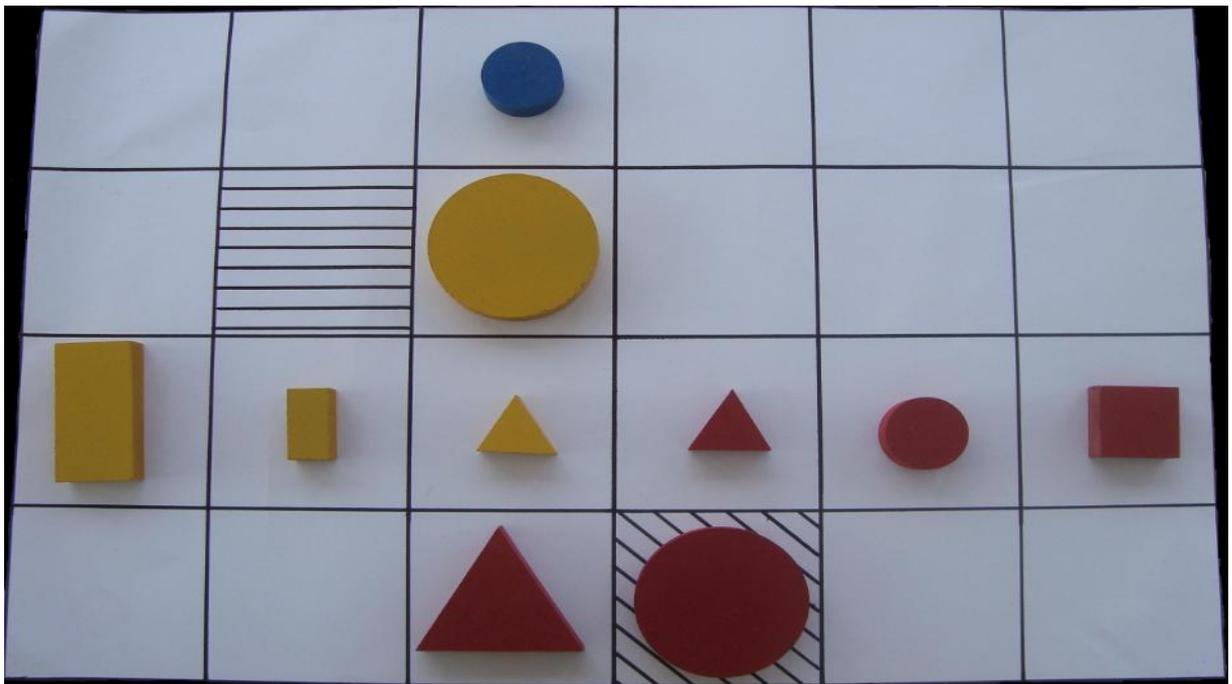


Figura 6 - Jogo do dominó com a peça círculo grande grosso vermelho no espaço com linhas diagonais

E assim haverá várias possibilidades de se completar o espaço marcado com linhas diagonais. O espaço marcado com linhas paralelas pode ser completado com a peça triângulo grande grosso amarelo. De fato, para a linha as peças devem diferir em um atributo, e para o caso levado em análise, na linha temos um círculo grande grosso amarelo, podendo ser colocada a peça triângulo grande grosso amarelo, que difere dela apenas no atributo forma. Agora o próximo passo é perceber se essa peça é condizente também com a exigência de duas diferenças em relação à peça da coluna. A peça da coluna que se tem em análise é um retângulo pequeno grosso amarelo e a peça que já havia sido escolhida é o triângulo grande grosso amarelo, que difere dela em dois atributos, a forma e o tamanho. Como ilustra a Figura 7:

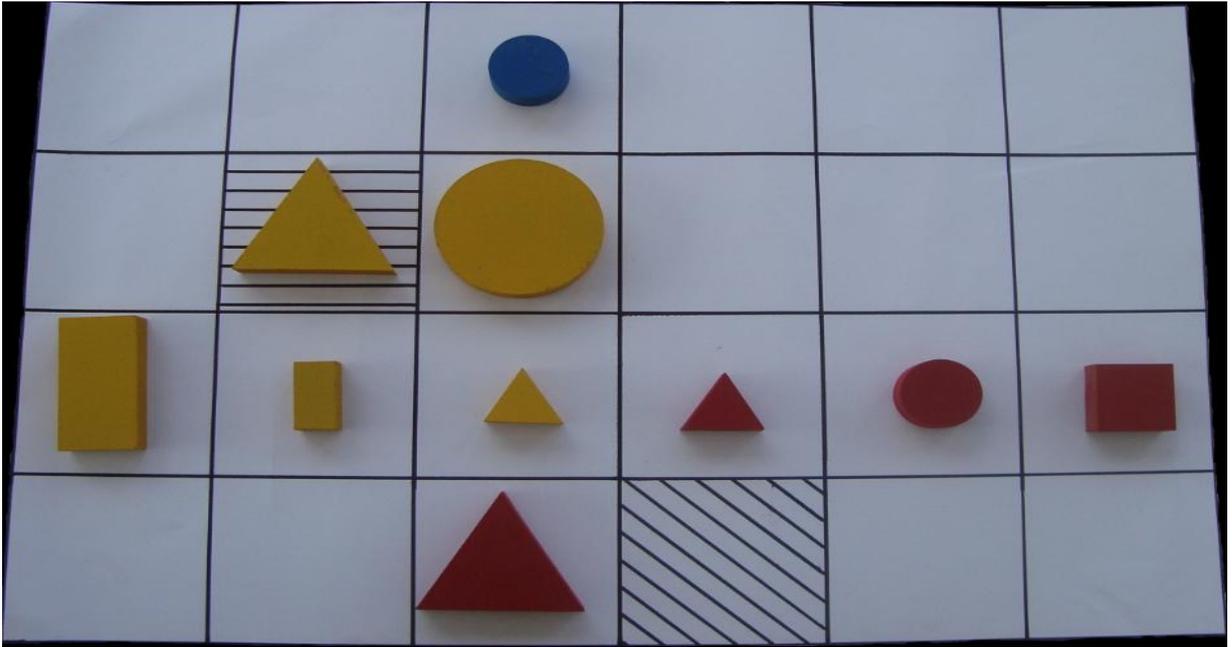


Figura 7 - Jogo do dominó com a peça triângulo grande grosso amarelo no espaço com linhas paralelas

O espaço marcado com linhas paralelas pode ser completado também com a peça quadrado grande grosso amarelo. De fato, para a linha as peças devem diferir em um atributo, sendo esse a forma. Para a coluna devem diferir em dois atributos, sendo esses a forma e o tamanho, podendo ser escolhida a peça quadrado grande grosso amarelo para preencher o espaço marcado com linhas paralelas. Como ilustra a Figura 8:

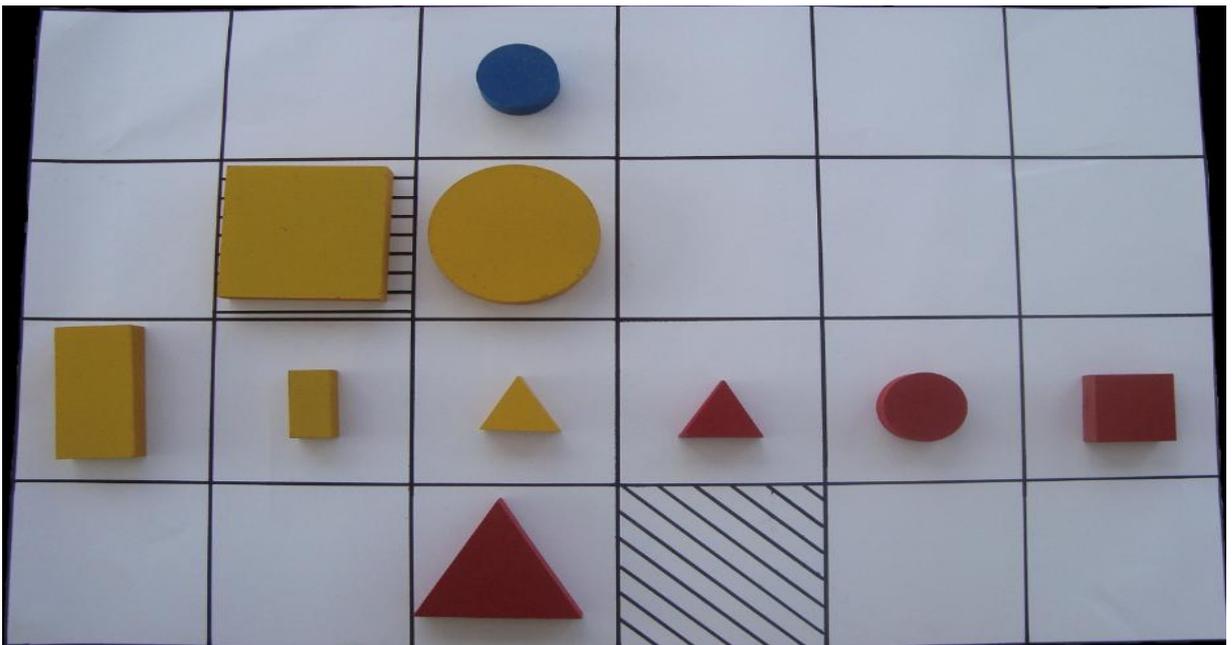


Figura 8 - Jogo do dominó com a peça quadrado grande grosso amarelo no espaço com linhas paralelas

Dessa maneira, podem ser preenchidas as casas observadas de diversas maneiras, estando o aluno incentivado a criar soluções com as restrições que tem, da maneira que julgar melhor.

Dienes (1974, p. 9) sugere que sejam dados pontos para quem acertar as peças em seus devidos lugares. Caso um espaço tenha sido preenchido corretamente, o jogador ganhará três pontos, sendo um ponto pela diferença acertada na direção da esquerda para a direita e dois pontos pelas duas diferenças na direção de cima para baixo. Também sugere construir as diferenças para cima, empilhando-se as peças, tendo que haver três diferenças nessa direção.

Dienes (1974, p. 10) afirma que o educador não deve solicitar que os estudantes enumerem as diferenças percebidas nas peças. Com o desenvolvimento das atividades e exploração dos conceitos envolvidos, os alunos vão desenvolvendo uma discriminação nesses jogos, onde fica difícil se enganarem.

Pode parecer que esse exercício não seria adequado para o nível de conhecimento de alunos de cinco a sete anos, havendo crianças que não são capazes ainda de dominar essas complexidades, mas há estudantes que responderão às expectativas, e não seria justo privar esses alunos desse conhecimento, segundo Dienes (1974, 10). Podem ser separados os estudantes em diversas equipes, fazendo com que se ocupem com jogos diferentes, conforme a maturidade dos envolvidos.

### ***2.2.2 Seis etapas do processo de aprendizagem em matemática (1975)***

Conforme Dienes (1975, p. 1), não se tem uma resposta satisfatória para uma definição do que é compreender e do que é aprender. É a partir de ambientes ricos de aprendizagem, de debates, de saberes e de questionamentos a criança consegue construir seus conhecimentos, pois suas ideias e suas dúvidas são debatidas, contrabalanceando versões e mostrando verdades. Quanto mais o professor conseguir promover momentos de aprendizagem, maiores poderão ser os ensinamentos conquistados. Conquistar um saber é mais importante do que obtê-lo através de uma repetição de operações, uma vez que para adquirir um conhecimento é necessário envolvimento e comprometimento com a atividade, fixando os conceitos que estão envolvidos, pois deverão estar totalmente construídos e entendidos para poderem observá-los em diferentes contextos matemáticos e, assim, tirar conclusões sobre o tema que estão tratando.

Dienes (1975, p. 1-2) trata de seis etapas fundamentais para a aprendizagem em matemática, as quais devem ser levadas em conta para o planejamento das aulas de matemática, sendo propostas essas etapas para o professor que busca atingir o maior número de alunos envolvidos na obtenção do saber. As seis etapas estão descritas a seguir, conforme Dienes (1975, p. 2-6) as menciona em sua obra.

## PRIMEIRA ETAPA

Como mencionado por Dienes (1975, p. 2) o meio em que a criança está inserida é fundamental para a conquista do conhecimento. Para aprender, o aluno precisa modificar aquilo que sabe, pois aprende o que desconhece e o que é necessário saber para poder adaptar-se no meio no qual está inserido. E esse processo de adaptação a um meio é a aprendizagem. O jogo infantil é muito importante, pois permite que as crianças se adaptem a diferentes situações que poderão encontrar na sua futura vida, desenvolvendo as dúvidas que poderiam obter quando vivenciassem aquela experiência, minimizando assim, futuros problemas de envolvimento social.

Dienes (1975, p. 2-3) afirma que quando alguém se propõe a ensinar lógica para uma criança, é importante pensar em situações que levem o estudante a construir conceitos lógicos, desenvolvendo campos lógicos no seu aprendizado. O meio no qual o estudante vive não contém muitos atributos que consideramos lógicos para formalizar diversas situações, portanto é necessário criar um meio no qual a criança será levada, continuamente, a formar e conquistar conceitos lógicos, trabalhando de uma forma mais ou menos sistemática.

Um dos meios capazes de explorar esse campo lógico é o uso dos blocos lógicos, como informado por Dienes (1975, p. 3), com os quais podem ser variadas as cores, as formas, as espessuras e os tamanhos. Na verdade, o professor poderá variar os atributos com base no sentido que quiser dar para aquele material, com base no assunto que quiser trabalhar, estando livre para fazer o uso desejável dos blocos lógicos. Através da interação e da simulação de atividades com esse material, a criança evoluirá em direção à aprendizagem, sendo isso possível com um meio artificial, criado apenas para fortalecer a aprendizagem matemática de um determinado conteúdo.

Simplificando, Dienes (1975, p.71) considera que a primeira etapa apresenta o indivíduo ao meio em que ele está inserido, gerado de tal forma que certas estruturas matemáticas podem ser dele extraídas. A primeira adaptação é chamada de “jogo livre”.

## SEGUNDA ETAPA

Depois de o aluno adaptar-se ao meio, ou seja, de se integrar ao jogo, começará a perceber restrições nas situações analisadas, conforme analisado por Dienes (1975, p. 3-4). No jogo, há coisas que não se pode fazer, há condições que devem ser satisfeitas para depois se poder atingir aos objetivos. Depois que a criança percebe as diferenças que são impostas na situação que está vivenciando, ela está apta para lidar com restrições que foram artificialmente inseridas no jogo. E essas restrições são caracterizadas como as regras do jogo.

Depois de se familiarizarem com as regras do jogo, Dienes (1975, p. 4) sugere que os alunos possam inventar outras regras, reformulá-las e participar de jogos semelhantes ao que estavam trabalhando. Estarão, assim, manipulando os regulamentos, totalmente integrados com o material didático que estão trabalhando. Quando se quer que uma criança aprenda estruturas matemáticas, o professor deve sugerir conjuntos de atividades e de jogos cujas regras podem ser alteradas sem se perder a essência do material, baseado sempre nas mesmas estruturas matemáticas. O jogo será realizado com o mesmo tipo de material, mas com enfoques e abordagens diferentes do que já foi trabalhado, manipulando as regras e alterando-as, podendo ser atingidos os mesmos ou distintos conceitos matemáticos com a atividade reformulada.

Sintetizando a segunda etapa, Dienes (1975, p. 71) relata que é a etapa dos jogos estruturados. Através das regularidades descobertas pelas crianças, elas percebem a possibilidade de examinar os jogos em que estão envolvidos. Um jogo tem, inicialmente, regras e um objetivo, onde as regras representam as limitações nas situações matemáticas. Manipulando as limitações de uma situação, os estudantes dominam a situação à qual estão limitados, sendo essas limitações naturais ou forçadas pelo professor.

## TERCEIRA ETAPA

Brincar apenas com jogos matemáticos não significa aprender a matemática que está envolvida naquele determinado jogo, segundo Dienes (1975, p. 4). O professor deve levar o aluno a brincar com diferentes jogos, possuindo a mesma estrutura, mas de maneiras distintas. A criança deverá ser instigada a descobrir a semelhança entre os elementos envolvidos nesses jogos, descobrindo suas estruturas idênticas, chamados de isomorfismos. O aluno, com os jogos de estrutura isomorfa, consegue perceber a estrutura comum aos jogos e esclarece as

dúvidas obtidas nas atividades anteriores, conseguindo compreender, através da observação e com o desenvolvimento das jogadas, suas ações incorretas, esclarecendo os questionamentos que foram produzidos por meio de experiências na construção do conhecimento envolvido naquela atividade.

No caso dos blocos lógicos, conforme afirma Dienes (1975, p. 4-5), os elementos não pertinentes são as cores, as formas, os tamanhos e as espessuras. Poderiam ser empregadas outras propriedades, poder-se-iam tomar conjuntos de objetos e considerar as propriedades dos conjuntos e não as propriedades dos objetos. É necessário que haja diversas variáveis, e que cada uma dessas variáveis tenha vários valores, escolhendo conjunto de blocos, conjuntos de conjuntos, ou conjuntos de elementos quaisquer, de modo que esses conjuntos possam ser distinguidos pelos estudantes. Será através desse processo que a criança conseguirá perceber a semelhança nos diversos jogos que participou, realizando uma abstração de conceitos e de modelos matemáticos.

Na terceira etapa, como relatado por Dienes (1975, p. 71), basicamente o educando percebe a estrutura comum dos jogos estruturados já jogados anteriormente.

#### QUARTA ETAPA

Segundo Dienes (1975, p. 5) o aluno estará, nessa etapa, portado da abstração dos conceitos que estavam envolvidos, mas ainda não estará apto a utilizá-los, pois não se fixaram todas as ideias necessárias para a formalização dos conceitos. A criança tem a necessidade de representar essa abstração, lhe permitindo olhar de fora, sair do jogo ou do conjunto de jogos, para poder analisá-los e refletir a respeito deles. Essa representação poderá ser de qualquer forma, visual ou auditiva, mas deve auxiliar o aluno a demonstrar aquilo que abstraiu.

Resumindo a quarta etapa, Dienes (1975, p. 71) afirma que a estrutura comum é representada de alguma forma gráfica ou sonora. O aluno torna-se apto a completar a representação vazia com os estados e os operadores particulares de um jogo particular da estrutura analisada, conseguindo representar através de gráficos ou de explicações os procedimentos que estão ocorrendo e suas relações.

## QUINTA ETAPA

Conforme Dienes (1975, p. 5-6), depois da introdução da representação, ou de muitas representações da mesma estrutura, dependendo do nível de entendimento do estudante, será possível elaborar uma análise sobre esse material produzido. Pode-se assim, perceber as propriedades principais do modelo matemático que se acaba de abstrair. É importante que, nessa etapa, o aluno descreva aquilo que representou, caracterizando-o com a maior quantidade possível de detalhes.

Para essa descrição é necessário construir uma linguagem, conforme afirmado por Dienes (1975, p. 6), e é por isso que a construção das propriedades de abstração deve ser acompanhada da invenção de uma linguagem. Será importante que a criança invente sua própria linguagem e, mais tarde, com a ajuda do professor, que discutam entre si se uma das linguagens observadas é mais vantajosa que a outra. Essa descrição formará a base de um sistema de axiomas, que será avaliado e sempre consultado pela turma.

## SEXTA ETAPA

Obtém-se um sistema formal, conforme relatado por Dienes (1975, p. 6), composto por axiomas e regras do jogo. Para essa parte, poderão surgir inúmeras regras, até mesmo contendo regras envolvendo a lógica, chamadas de regras lógico-matemáticas, devendo a criança estar atenta a qualquer modificação no jogo para um sucesso na atividade envolvida. A partir dessa descrição inicial, surgem os teoremas do sistema, ou seja, os problemas e os questionamentos que serão alterados pelas regras do jogo para serem utilizados na atividade.

Resumindo a sexta etapa, Dienes (1975, p. 71-72) comenta, que dado que todas as propriedades não podem ser caracterizadas em uma descrição, é tomado um número mínimo de propriedades e é inventado um procedimento para que delas sejam deduzidos outras. As propriedades iniciais constituem os axiomas, o procedimento de dedução chama-se demonstração e as propriedades posteriores são os teoremas, obtendo um sistema formal. A manipulação de um sistema como esse é o objetivo final da aprendizagem matemática de uma estrutura.

Dienes, nessa obra, analisa em um grupo de alunos as seis etapas do processo de aprendizagem em matemática tratadas anteriormente; o que foi observado por Dienes com os alunos estará descrito abaixo.

## PRIMEIRA ETAPA

Segundo Dienes (1975, p. 7-8), o professor mostra os blocos lógicos para as crianças e pede para que elas se familiarizem com as variáveis envolvidas: forma, tamanho, espessura e cor. Esclarece as dúvidas dos estudantes, para que na segunda etapa os alunos consigam obter uma aprendizagem adiantada, podendo já trabalhar com relações entre os conjuntos.

## SEGUNDA ETAPA

Dienes (1975, p. 8-9) escolhe a aprendizagem de alguns elementos, como os conectivos lógicos, ou seja, conjunção, disjunção, negação e implicação.

Para ensinar os jogos de conjunção, de disjunção, de negação e de implicação, o professor faz classificações de dupla entrada com o conjunto de blocos lógicos, como relata Dienes (1975, p. 9). Usa como exemplo um diagrama de Carroll, que é um diagrama em formato de retângulo dividido em duas colunas e duas linhas, sendo que se na primeira coluna tiver o atributo não-vermelho, deve ter sua negação, o vermelho, na segunda coluna, sendo colocadas as peças vermelhas à direita e as não vermelhas à esquerda, e nas linhas, se na primeira tiver o atributo redondo, na segunda linha deve ter sua negação, sendo na primeira linha colocados os blocos redondos e, na segunda linha, os não redondos. No diagrama de Carroll sempre vem um atributo e depois sua negação, não importando a ordem, mas ambos devem sempre aparecer.



Figura 9 – Representação da segunda etapa

Assim, obtemos conjuntos de objetos redondos não vermelhos, redondos vermelhos, não redondos não vermelhos e não redondos vermelhos, conjuntos disjuntos compondo um retângulo, como mostra a Figura 10.



Figura 10 – Exemplo de representação da segunda etapa com os blocos lógicos

Como mencionado por Dienes (1975, p. 9), pode-se perguntar aos alunos onde estão os blocos vermelhos e redondos ao mesmo tempo, onde estão os blocos que são não vermelhos e redondos e assim por diante. A aprendizagem pode ser levada mais longe, perguntando-se onde estão os blocos que são não vermelhos ou não redondos. Nesse caso, está se negando a propriedade conjunta vermelho e redondo.

Na primeira linha e segunda coluna do diagrama estão representados os redondos vermelhos, como informa Dienes (1975, p. 10-11) e como está exemplificado na Figura 10. O aluno aqui aprende a fazer corresponder um conjunto a um atributo, e o conjunto complementar ao atributo negado. Pode ser solicitado à criança que represente o diagrama de Carroll por meio de dois aros no chão, obtendo o mesmo resultado de maneiras distintas. A criança perceberá que os redondos vermelhos estarão na parte do aro destinada aos vermelhos que fazem parte do aro destinado aos redondos. Assim, será representada a intersecção, ou seja, a conjunção dos atributos vermelho e redondo e a intersecção do conjunto dos vermelhos com o conjunto dos redondos. Se alguém perguntar onde estão os blocos que não são ao mesmo tempo vermelhos e redondos, as crianças deverão mostrar o restante da Figura 10.

Também haverá a possibilidade de se fazer uma representação espacial, no modelo de uma árvore, mas isso não é indicado para uma classificação lógica, segundo Dienes (1975, p. 11-12). Essa representação tem tanto valor como uma qualquer, mas exige da criança um

desembaraço entre o pensamento lógico e a repartição espacial destinada a estimular e promover esse pensamento lógico.

### TERCEIRA ETAPA

Segundo Dienes (1975, p. 12), pode ser proposto aos estudantes que, feito um diagrama, transfiram os blocos de uma repartição espacial para outra. Eles irão notar que podem fazer essa transferência através dos conjuntos, pois os blocos agrupados em uma repartição estarão agrupados na repartição correspondente em uma representação distinta. Quando percebem que não se alteram as repartições, estarão deixando de considerar propriedades que não interessam mais nessa parte do jogo, distinguindo as propriedades que interessam das que não interessam.

Pode-se tomar um conjunto com poucos elementos do conjunto que está sendo analisado, para esclarecer outras propriedades que podem ter provocado dúvidas, pois com um número menor de elementos, fica mais claro o processo que está sendo analisado, como mencionado por Dienes (1975, p. 12-14). Depois de terem feito uma abstração da repartição de um conjunto particular, poderão associá-la a um universo, promovendo a correspondência entre as propriedades dos conjuntos e as propriedades dos blocos.

Com a evolução das etapas, será preciso introduzir a implicação, como relatado por Dienes (1975, p. 14-15). Uma das maneiras como isso pode ser realizado é através da retirada de um dos conjuntos construídos para o jogo das conjunções. Por exemplo, se for retirado o conjunto dos blocos redondos não vermelhos, e se na continuidade do jogo for escolhido um redondo, então ele será vermelho. Essa é uma das propriedades condicionais do conjunto após a retirada dos blocos redondos não vermelhos. Pode ser percebida também uma propriedade disjuntiva, pois, com a retirada desses blocos, restarão somente blocos vermelhos ou não redondos, evidenciando a propriedade conjuntiva com a conjunção “ou”.

Segundo Dienes (1975, p. 15), após o desenvolvimento e a evolução da atividade, onde serão explorados os jogos de conjunção, disjunção, implicação e negação, e depois de se ter repartido de diversas maneiras os conjuntos correspondentes, a criança terá atingido o nível desejado de abstração.

#### QUARTA ETAPA

Dienes (1975, p. 16) afirma que, atingido o nível desejado de abstração, o aluno está pronto para evoluir de etapa e prosseguir para a representação. A representação da ideia de conjunção deve ser precisa e ele deve compreender os diferentes conceitos já construídos.

A Figura 11 representa uma rede lógica oferecendo uma possível representação da conjunção, conforme Dienes (1975, p. 16).

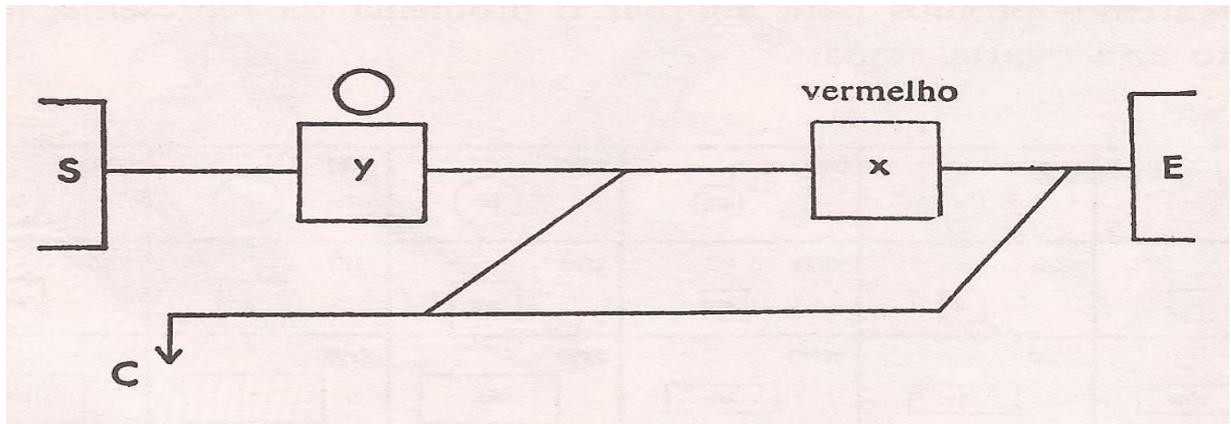


Figura 11 – Representação da rede lógica da conjunção

Fonte: Dienes, 1975, p. 16.

Segundo Dienes (1975, p. 16), na Figura 11 está representada uma entrada à direita (E), e seguindo, uma bifurcação com uma porta que é preciso ultrapassar, a da propriedade  $x$ . Após essa porta, tem-se novamente uma bifurcação, e seguindo, outra porta representada pela propriedade  $y$ . Assim, obtemos dois caminhos que chegam à esquerda: um, no alto, que leva à saída (S), e, outro, embaixo, que leva ao complemento do conjunto de saída (C). Os elementos do conjunto universal que chegam à saída representam a conjunção das propriedades  $x$  e  $y$ . Note que para que um elemento passe por uma porta, é necessário e suficiente que ele possua a propriedade marcada na porta.

No caso dos blocos lógicos, segundo Dienes (1975, p. 16-17), poderíamos colocar a etiqueta “vermelho” em uma porta, e “redondo”, na outra. Todos os blocos passam pela porta de entrada (E), mas os vermelhos passarão pela porta  $x$  e os não vermelhos tomarão outro caminho (C). Os vermelhos que não são redondos tomarão o caminho que vai para baixo (C), enquanto os vermelhos redondos passarão pela porta  $y$ , sendo essa a porta dos redondos, e após, tomarão a porta de saída (S). Foi tomado o atributo “vermelho” para o valor da variável  $x$  e o atributo “redondo” para o valor da variável  $y$ . Dessa forma, tem-se uma boa representação para a conjunção.

Para a disjunção, pode ser feita uma representação semelhante, como descrito por Dienes (1975, p. 17) na Figura 12:

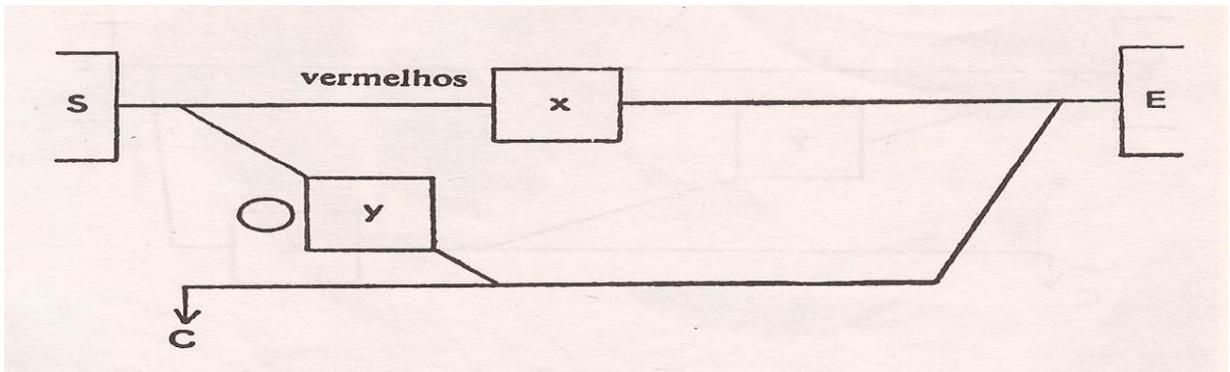


Figura 12 – Representação da disjunção

FONTE: (DIENES, 1975, p. 17)

Tem-se nessa representação da disjunção, como relatado por Dienes (1975, p. 17), que a porta  $x$  fica no mesmo lugar, mas a bifurcação leva para baixo. Nessa representação, pode ser notado que todos os elementos que possuem a propriedade  $x$  ou a propriedade  $y$  chegam à saída (S). O complemento será composto pelos elementos que não possuem nem a propriedade  $x$  nem a propriedade  $y$ . No caso que avaliamos, com  $x$  representando o atributo “vermelho” e  $y$  representando o atributo “redondo”, todos os elementos vermelhos e todos os elementos redondos chegarão à saída (S), mas apenas as peças que não são vermelhas e não são redondas chegarão ao complemento (C). Dessa forma, representa-se a disjunção.

Para representar a negação, há vários casos, como relatado por Dienes (1975, p. 17-18).

Na Figura 13, é descrito um modo em que os não- $x$  chegam à saída (S) e, depois, todos os  $y$ . Os  $y$  que são não- $x$  já estão na saída (S), mas os  $y$  que são  $x$  vão passar pela porta  $x$  e tomarão o caminho que passa pela porta dos  $y$ .

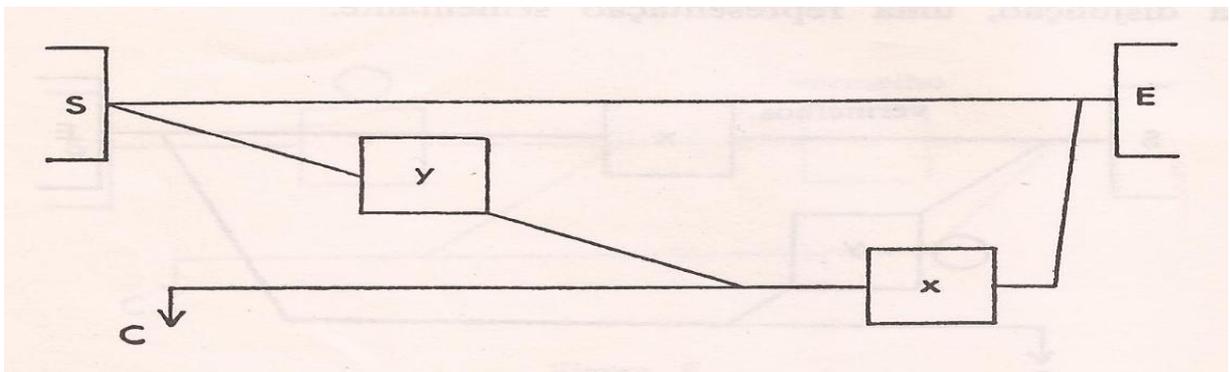


Figura 13 – Representação da implicação “Se  $x$ , então  $y$ ”

FONTE: (DIENES, 1974, p. 18)

Na Figura 13, como visto em Dienes (1975, p. 18), os blocos que fazem parte do conjunto saída são os não- $x$  ou  $y$ . Pode ser visto facilmente como se constroem os conjuntos dos não- $x$  ou  $y$ .

Considerando-se outros casos da negação: se se quiser negar a propriedade  $y$ , o  $y$  deve ser colocado embaixo, com a porta que dá diretamente para os complementares (C), como na Figura 14:

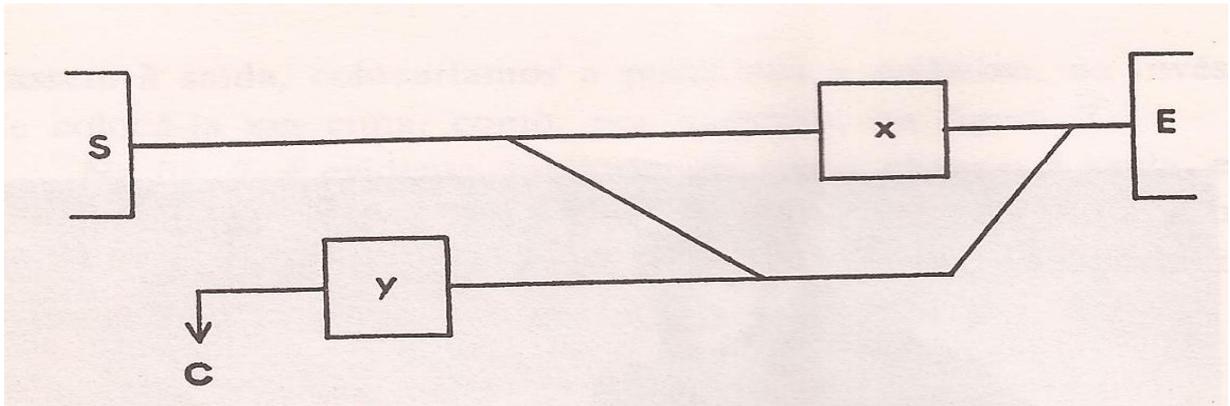


Figura 14 – Representação da implicação “Se  $y$ , então  $x$ ”

FONTE: (DIENES, 1975, p. 20)

Na Figura 14, pode ser observado que em S tem-se um conjunto que se concretiza em uma implicação, como relatado em Dienes (1975, p. 18). Se se pegar um elemento de  $y$ , ele deve ser também um elemento de  $x$ , pois os  $y$  que não são  $x$  chegarão ao conjunto complementar (C). Desse modo, um não- $y$  ou  $x$  pode ser caracterizado por “se  $y$ , então  $x$ ”, uma condição de implicação que se deseja mostrar aos estudantes.

Para uma negação da disjunção “não- $x$  ou não- $y$ ”, a representação está na Figura 15, segundo Dienes (1975, p. 20):

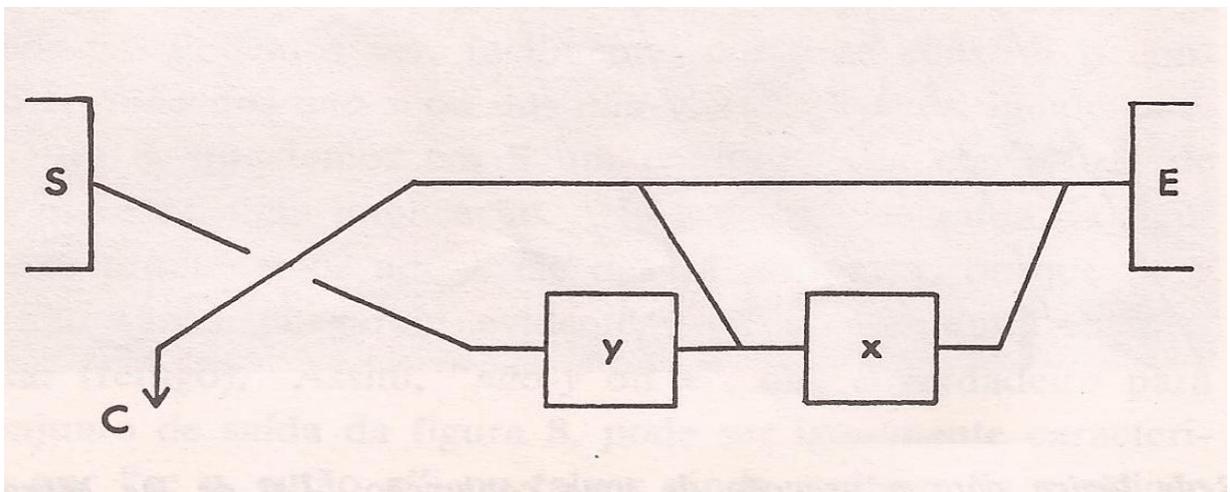


Figura 15 – Representação da negação da disjunção “não- $x$  ou não- $y$ ”

FONTE: (DIENES, 1975, p. 20)

Depois da negação de tudo isso se obtém um conjunto que contém todos os elementos que não são “não- $x$  ou não- $y$ ”.

Conforme Dienes (1975, p. 20-21), observando a Figura 11, pode-se perceber que os mesmos elementos chegam à saída, tanto na Figura 11, como na Figura 15. Isso quer dizer que a rede da Figura 15 reparte o conjunto universal entre o conjunto de saída e o conjunto complementar, da mesma forma que na Figura 11. Desse modo, obtemos uma relação de equivalência entre as duas redes analisadas, ou seja, a rede da Figura 11 é equivalente à rede da Figura 15. Podemos dizer que duas redes são equivalentes quando elas fazem a mesma repartição do conjunto universal no conjunto de saída e no conjunto complementar, respectivamente.

Segundo Dienes (1975, p. 21), consegue-se assim introduzir no interior do sistema de representação uma relação de equivalência, abordando-se desse modo um tema do próximo nível da atividade, partindo então para a etapa cinco.

## ETAPA CINCO

Segundo Dienes (1975, p. 21), para caracterizar as equivalências que se observam entre as redes, devem ser inventados nomes para as diversas partes das redes que representam, de maneira gráfica, as noções lógicas percebidas nas etapas anteriores. Vou descrever as propriedades conjuntivas e disjuntivas dos conjuntos que são encontrados na saída dessas figuras, conforme foi relatado por Dienes (1975, p. 21):

- *Saída da Figura 11:* todos os elementos do conjunto de saída são, ao mesmo tempo, “ $x$  e  $y$ ”.
- *Saída da Figura 12:* todos os elementos do conjunto de saída são “ $x$  ou  $y$ ”.
- *Saída da Figura 13:* todos os elementos do conjunto saída são “ $y$  ou não- $x$ ”.
- *Saída da Figura 14:* todos os elementos do conjunto saída são “não- $y$  ou  $x$ ”.
- *Saída da Figura 15:* todos os elementos do conjunto saída são não “não- $x$  ou não- $y$ ”.

Em Dienes (1975, p. 22), e das figuras 11 e 15, pode ser observado que é equivalente afirmar “ $x$  e  $y$ ” ou negar “não- $x$  ou não- $y$ ”. Note que na Figura 11, se se trocarem as portas  $x$  e  $y$ , obtém-se os mesmos elementos de saída, podendo-se escrever que “ $x$  e  $y$ ” equivale a “ $y$  e  $x$ ”. Na Figura 12, podemos substituir  $x$  por  $y$  e  $y$  por  $x$ , sendo “ $x$  ou  $y$ ” equivalente a “ $y$  ou  $x$ ”.

Na Figura 11 observamos a propriedade comutativa da conjunção e, na Figura 12, a propriedade comutativa da disjunção.

Em Dienes (1975, p. 22) percebe-se, que na Figura 13, se trocarmos  $y$  por  $x$  e  $x$  por  $y$ , teremos “ $x$  ou não- $y$ ”, é alterado o conjunto saída, sendo que nos casos vistos da Figura 11 e da Figura 12 era possível fazer essa troca sem alterar o conjunto saída. Portanto “ $y$  ou não- $x$ ” não é equivalente a “ $x$  ou não- $y$ ”.

Na Figura 14, percebe-se que no interior do conjunto saída, a condição  $y$  implica na propriedade  $x$ , que também pode ser denotada por “ $x$  ou não- $y$ ”. Comparando os conjuntos saída das Figuras 13 e 14, observamos que a implicação não é comutativa, isto é, “ $y$  implica em  $x$ ” não é equivalente a “ $x$  implica em  $y$ ”.

Segundo Dienes (1975, p. 23-24) como se está portado de definições e nomeações das partes, podem ser introduzidos raciocínios, cuja ordem pode sempre ser invertida para redes equivalentes. Podem ser encontrados esses métodos de raciocínio comparando os conjuntos de saída que são encontrados no extremo das representações correspondentes.

Deste modo, chegamos a uma característica da sexta etapa.

## SEXTA ETAPA

Nessa etapa, como visto em Dienes (1975, p. 25), devem ser procurados métodos de derivação, que vão permitir ir de um certo conjunto de propriedades a qualquer outra propriedade da rede lógica, obtendo um sistema formal para a lógica envolvida na atividade. Não há necessidade da compreensão de forma totalitária da lógica, podem ser estabelecidas pequenas partes e assim, formar-se sistemas parciais formais, onde no interior das quais pode se operar de maneira formal, tornando mais acessível à aprendizagem no sistema formal.

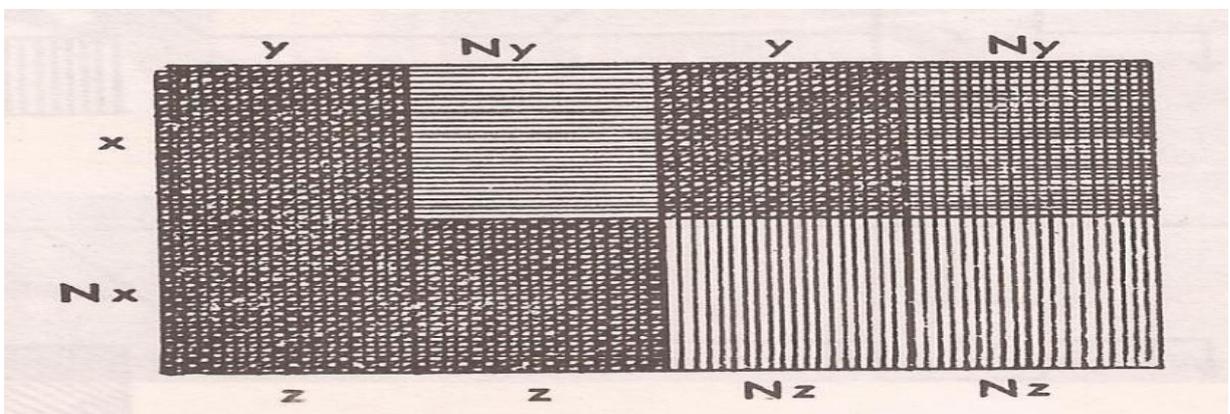


Figura 16 – Representação do diagrama em análise da etapa seis

Fonte: FONTE: (DIENES, 1975, p. 28)

Na Figura 16, como mencionado por Dienes (1975, p. 28-29), vê-se o diagrama de Cxy, seguido do diagrama Cyz e a rede de Cxz. O diagrama de Carroll vem depois, e o conjunto das saídas de Cxy está hachurado horizontalmente e o Cyz hachurado verticalmente. O conjunto correspondente a Cxz está hachurado obliquamente. Percebe-se que se um elemento pertence ao conjunto de saída de Cxy, ao mesmo tempo em que o conjunto de saída de Cyz, ele deve pertencer à parte do diagrama de Carroll que está hachurada no mesmo tempo horizontal e vertical. Nota-se que cada elemento que pertence a esse conjunto hachurado dessas duas formas pertence ao conjunto de saída Cxz.

Será necessário, para ser formal, acrescentar uma regra no jogo que permitirá substituir cada  $x$ , cada  $y$  e cada  $z$ , em tal fórmula, por outra fórmula qualquer, sendo bem escrita. Assim, uma fórmula bem escrita segue as leis da ortografia da escrita lógica inventada. Existem dois aspectos que devem ser levados em conta para o formalismo: o aspecto da escrita, onde existem métodos próprios para simbolizar os elementos do sistema, caracterizando as leis da ortografia do sistema, e o aspecto das leis de transformações, que correspondem às leis sintáticas de linguagem artificial.

Em Dienes (1975, p. 29-30) é esboçada a passagem, a partir de um jogo livre, isto é, da adaptação inicial da criança a um meio construído para a aprendizagem das estruturas matemáticas e lógicas, até a etapa em que a criança é capaz de manipular com sistemas formais. É necessário observar que na elaboração das atividades não se pode pretender que esta ou aquela etapa da aprendizagem o aluno adquira este ou aquele conceito, relativo aos objetivos da atividade. As atividades devem ser elaboradas de uma forma que supõe critérios capazes de dizer se a criança viu ou não aquela parte do conteúdo que estão se referindo.

### 3 O USO DOS BLOCOS LÓGICOS SEGUNDO OS PROFESSORES

Para este trabalho, foi constituído um conjunto de entrevistas, onde as entrevistadas são educadoras que utilizaram os blocos lógicos em suas aulas de matemática nos anos 1960 e 1970. Busquei compreender porque usaram esse material e qual a influência que as levou a escolherem os blocos lógicos para suas aulas de matemática. Também busquei conhecer a opinião dos entrevistados sobre os motivos pelos quais esse método de ensino deixou de ser usado no ensino da lógica. Apresento também, uma entrevista com professores que utilizam os blocos lógicos atualmente, tentando verificar os motivos da utilização dos blocos lógicos e suas contribuições para o ensino de matemática.

Desde o início da pesquisa, desejei executar e planejar um terceiro conjunto de entrevistas, que seria destinado a professores que ainda utilizam os blocos lógicos no ensino de matemática e divulgam suas atividades em seus blogs na internet, para poder analisar os motivos pelos quais utilizam os blocos no ensino de matemática, verificando se esses professores acreditam que o uso desse material em ambiente escolar é válido e quais são suas contribuições para o ensino. Foram inúmeros os blogs selecionados para essas entrevistas, tendo sido todos atualizados recentemente, mas depois de inúmeras tentativas de contato, apenas uma professora administradora de um blog respondeu aos emails, dizendo que gostaria de participar de minha pesquisa. Entretanto, até o fechamento do prazo de conclusão deste trabalho, o questionário, que havia sido enviado para a mesma e se encontra no Apêndice B, não havia sido respondido. Não foi possível, portanto, desenvolver essa parte da pesquisa que havia sido planejada.

#### 3.1 Metodologia utilizada na pesquisa

As entrevistas realizadas foram transcritas e analisadas, buscando compreender as falas das entrevistadas.

O trabalho tem como metodologia a história oral e existem procedimentos que devem ser seguidos nas entrevistas, segundo Garnica (2011, p. 3, 6-7):

O que ocorre em História Oral é que a opção por seguir este método implica **intencionalmente** constituir fontes historiográficas – sejam essas fontes usadas ou não, no presente ou no futuro, como tal. [...] Existem procedimentos relativamente estáveis que temos seguido nas pesquisas com História Oral, quais sejam: (a) a questão diretriz da pesquisa indica um grupo inicial de depoentes cuja memória é julgada importante para compreender o tema levantado pela questão diretriz. Ao serem convidados para participar da pesquisa, esses depoentes usualmente indicam

outros depoentes – é o que se chama “critério de rede” para a formação do núcleo de colaboradores do trabalho; (b) os roteiros de entrevistas são elaborados e devem estar à disposição dos depoentes, caso eles os solicitem previamente para organizar suas exposições; (c) as entrevistas podem estar direcionadas a compreender um tema específico, que é parte das experiências vivenciais do depoente ou, sem fixar tema específico, podem estar interessadas em perspectivas vivenciais amplas, num conjunto de experiências de vida relatadas por determinados atores sociais; (d) as entrevistas – realizadas em tantas sessões quantas forem necessárias, seguindo as disposições do pesquisador e do colaborador – são gravadas e/ou filmadas para posteriormente serem transformadas em textos escritos numa sequência de momentos aos quais chamamos transcrição e textualização: do registro da oralidade passa-se à gravação bruta e dessa gravação bruta passa-se à primeira textualização à qual seguem tantas textualizações quantas julgadas necessárias para “apurar” o texto, sempre em negociações com o depoente. (GARNICA, 2011, p. 3, 6-7, grifo do autor)

As negociações que Garnica menciona foram realizadas, sendo que as entrevistas, depois de transcritas, foram mandadas para as entrevistadas, para assim serem analisadas e revisadas por elas, para julgar se a transcrição foi realizada, de fato, com o que elas pensavam na época da entrevista.

Os entrevistados foram escolhidos criteriosamente, sendo que no primeiro conjunto de entrevistas foram escolhidos dois entrevistados, um por se tratar do criador da oficina e a outra por se tratar de uma participante que desconhecia os blocos lógicos. Para o segundo conjunto, foram escolhidos professores que tiveram contato mais direto com a aplicação dos blocos lógicos durante os anos 1960 e 1970, estando o Movimento da Matemática Moderna a interferir nesse ensino. Para essas entrevistas, foram criados distintos roteiros, nos quais me baseei para sua condução. Esses roteiros encontram-se no Apêndice B deste trabalho.

As entrevistas foram todas gravadas em áudio, com o consentimento dos entrevistados, para depois serem todas transcritas. As transcrições encontram-se na íntegra, no Apêndice C deste trabalho. Apenas um dos entrevistados quis manter sua identidade preservada, refiro-me a ela como Senhora H. Dúvidas que restaram depois da entrevista foram esclarecidas por email ou por telefone, sendo enviada a versão final da transcrição das entrevistas para conferência pelas entrevistadas.

Na transcrição das entrevistas, tentei manter a linguagem usada por cada entrevistado, com pequenas supressões de repetições. Partindo dessa transcrição, construí a análise do meu trabalho, sempre verificando de que modo as entrevistas poderiam me auxiliar na elaboração e desenvolvimento do tópico que eu estava tratando e explorando, como indica Garnica (2011, p. 3):

Quando cria fontes, o oralista pode, inclusive, dispor-se partir delas para a constituição de uma narrativa historiográfica. [...] Mas a elaboração da fonte, “apenas” ela, não é o todo de uma operação historiográfica: a fonte pode – se essa

for a opção do pesquisador – alimentar uma operação historiográfica, nunca confundir-se com ela. (GARNICA, 2011, p. 3)

Neste trabalho, através das entrevistas, foram registrados pensamentos, ações e desejos dos entrevistados, e esses registros tornaram-se fontes de consulta para a elaboração e desenvolvimento de meu Trabalho de Conclusão de Curso, como recomenda Garnica (2011, p. 3):

Mobilizar a História Oral – ou mesmo concebê-la como metodologia de pesquisa científica possível – só tem sentido numa certa época e em certas condições, [...] em que se torna legítimo registrar subjetividades e fazer, do registro dessas subjetividades, fontes para a constituição de narrativas que podem circular no meio acadêmico. [...] Essa divulgação pública tem sido feita nos relatórios de pesquisa (em dissertações e teses, por exemplo), dado ser muito difícil, por questões técnicas, divulgar esses textos, na íntegra, em outros tipos de produção, como artigos. (GARNICA, 2011, p. 3)

Para a utilização da história oral, a pessoa pesquisadora deve citar os argumentos mencionados nas entrevistas de forma integral e não alterando seu sentido, para obter, assim, um material coerente com o que os entrevistados lhe confiaram. Situar o tempo em que foram realizadas essas entrevistas é necessário e importante para o desenvolvimento do trabalho.

Para realizar pesquisas em Educação Matemática baseadas na história oral, deve-se optar por modos específicos de pesquisa, que foi o que eu busquei fazer, como orienta Garnica (2011, p. 5-6):

(a) fazer surgirem questões de pesquisa, (b) buscar por informações e registrar memórias – narrativas – que nos permitam tratar dessas questões; (c) cuidar desses registros de forma ética e trabalhá-los segundo procedimentos específicos, tornando-os públicos ao final desse processo; (d) analisar o arsenal de dados segundo perspectivas teóricas em sintonia com alguns princípios previamente estabelecidos; e (e) procurar criar formas narrativas alternativas às usualmente vigentes no meio acadêmico, constituindo os trabalhos produzidos nessa vertente mais como campos de experimentação que como arraoados de certezas. (GARNICA, 2011, p. 5-6)

### **3.2 Considerações sobre as entrevistas com professoras que utilizaram os blocos lógicos nas aulas de matemática durante o Movimento da Matemática Moderna**

As entrevistas foram dirigidas a professoras que lecionavam durante o Movimento da Matemática Moderna e que utilizavam os blocos lógicos em suas aulas de matemática. Foram entrevistadas três professoras, de diferentes instituições de ensino e com diferentes atuações

no Movimento para tentar responder aos questionamentos iniciais que lancei em minha motivação para a realização deste trabalho.

A primeira entrevistada foi a Senhora H., a segunda entrevistada foi a professora Monica Bertoni dos Santos e a terceira entrevistada foi a professora Maria Helena Camara Bastos.

A Senhora H. trabalhou com os blocos lógicos com suas alunas do Curso Normal na Escola Normal Experimental Dom Diogo de Souza e sua última aposentadoria foi há dez anos. A professora Monica Bertoni dos Santos ainda leciona, mas, inicialmente, tinha contato com alunos desde anos iniciais até universitários e, desde 2001, trabalha apenas com universitários, na PUCRS. No curso de Licenciatura em Matemática, trabalha em diferentes níveis com os blocos lógicos. Desenvolveu seus conhecimentos sobre materiais didáticos manipuláveis quando se iniciou o Movimento da Matemática Moderna e o Movimento da Educação Matemática no Brasil. Foi uma das presidentes do GEEMPA e participa até hoje de algumas ações do Grupo. A professora Maria Helena Camara Bastos é licenciada em História, sendo professora e pesquisadora na área de Educação, com ênfase em História da Educação. Atuou como professora polivalente em 1973 e 1974, no Colégio de Aplicação da UFRGS, onde teve contato com os blocos lógicos. Atualmente é professora do Curso de Pós-Graduação em História da PUCRS.

A Senhora H. lecionou durante 40 anos. Foi durante 12 anos professora em Porto Alegre do ensino primário, que corresponde aos anos iniciais do ensino fundamental, uma alfabetizadora. Posteriormente, foi para a cidade de Tapes, no Rio Grande do Sul, lecionar na Escola Normal, recém inaugurada. Depois, retornou para trabalhar em Porto Alegre, indo trabalhar na Escola Normal Experimental Dom Diogo de Souza<sup>1</sup>, dedicando-se à formação de professores. Participava ativamente das ações do GEEMPA durante o Movimento da Matemática Moderna, ministrando cursos envolvendo os blocos lógicos, mas participava mais como ouvinte do que como organizadora dos eventos. Fez parte do GEEMPA por alguns anos, mas não conseguiu conciliar suas atividades pessoais e profissionais, abandonando a direção do GEEMPA, continuando a participar como ouvinte.

A professora Monica trabalhou recentemente com os blocos lógicos com universitários em uma disciplina que é focada na lógica, “Desenvolvimento do Raciocínio Lógico”, e é oferecida aos licenciandos de matemática no primeiro semestre. Foi muito ativa no

---

<sup>1</sup> A Escola Normal Experimental Dom Diogo de Souza não permanece com o mesmo nome, sendo agora o Instituto Estadual Dom Diogo de Souza.

Movimento da Matemática Moderna e no GEEMPA, participando da execução e da organização de cursos, atividades, palestras e todas as ações que esse Grupo fez nesse período, e também participou como representante do GEEMPA na organização da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM). Participa, atualmente, do Grupo de Pesquisa de História da Educação Matemática no Brasil (GHEMAT) e desenvolve uma pesquisa sobre a divulgação do Movimento da Matemática Moderna no Rio Grande do Sul.

Quando Dienes veio a Porto Alegre por meio do GEEMPA, uma das salas de aula em que ele observou a aplicação dos blocos lógicos foi na turma de sexta série em que a professora Maria Helena lecionava. Léa Fagundes e Maria Luisa Macedo eram as professoras que assessoravam a professora Maria Helena na área de matemática, sendo que a professora Léa lhe apresentou os blocos lógicos, uma vez que, sendo professora polivalente, deveria dar aulas de diversas áreas (BASTOS, 2012).

A Senhora H. e a professora Monica participaram ativamente do Movimento da Matemática Moderna, através da organização de eventos, participação em cursos, palestras, conferências, sessões de estudo, ou seja, de tudo o que o Movimento proporcionava, dando também cursos nas sessões promovidas pelo GEEMPA, onde se debatia sobre uma melhor matemática a ser estudada pelos alunos, com o objetivo de que todos entendessem o que estava sendo ensinado no ambiente escolar, como as mesmas relatam:

Sim, palestras, cursos, debates, reuniões com professores, reuniões, por exemplo, com muitas professoras de matemática, isso foi muito intenso. [...]Participei também de [cursos para] professores já formados, na PUC também, onde eu dei alguns cursos, trabalhos, aulas, sobre especialmente os blocos lógicos. Professores de toda região, não só de Porto Alegre. Demos cursos. (H., 2012)

Ativamente, eu fui, durante muitos anos, até hoje eu participo, durante muitos anos eu participei muito ativamente e eu fui uma das presidentes do GEEMPA [...] Desde a organização, depois a gente fazia os cursos, a gente servia de monitora para eles [Tamás Vargas, Régine Douady e Michèle Artigue], porque a gente trabalhava bastante no GEEMPA. (SANTOS, 2012)

Nessas entrevistas, merece ser destacado a busca de inovações, por parte dos professores e de algumas escolas, para as aulas de matemática, desejando alterações no currículo vigente, além de trabalhar com materiais manipuláveis no ensino de matemática, como pode ser visto na entrevista da professora Monica, que foi o que a motivou a participar do Movimento:

Um novo currículo. Onde, por exemplo, entravam as estruturas lógicas, entrava a teoria de conjuntos, as estruturas algébricas, entrava a probabilidade e estatística, a teoria dos conjuntos principalmente, onde tu trabalhavas com muito material, a ideia

de que se aprende, não se utilizava esse termo “se aprende” na coletividade, mas o trabalho em grupo foi uma coisa assim, que nós fizemos muito estudo para o trabalho em grupo, com o professor Lauro de Oliveira Lima, porque aquela ideia de uma criança atrás da outra, só olhando pro professor ou pra professora trabalhando no quadro, isso era uma ideia que a gente queria abandonar. [...] Então, todas essas coisas diferentes eram trabalhadas no Movimento da Matemática Moderna. Os conteúdos mudaram, a forma de trabalho na sala de aula mudou, o aluno como agente, trabalha com autonomia. (SANTOS, 2012)

A professora Monica participou de um Curso de Dinâmica de Grupo promovido pelo GEEMPA e dado pelo professor Lauro de Oliveira Lima, estudando muito para a participação nesse grupo.

Os professores procuravam diferentes metodologias para que o estudante tivesse uma melhor compreensão do assunto que estava sendo discutido em sala de aula e uma resposta a essas expectativas foi a presença de Dienes no Movimento da Matemática Moderna. Como relataram:

Fui para a didática da matemática e daí mais eu precisava. E daí veio a onda de Dienes. [...] E participando então eu vi os trabalhos de Dienes, nós fazíamos, então nós éramos as alunas. Eu, por um tempo, fui uma entusiasta, deste trabalho, porque eu percebi muito, há muitos anos de trabalho, foram 40 anos de magistério, e eu vi a dificuldade do pensamento lógico, e eu trabalhava com as minhas alunas. (H., 2012)

Mas não é o brincar pelo brincar, nem o jogar pelo jogar. É tudo para que a criança pense, elabore e construa o conhecimento. (BASTOS, 2012)

Havia iniciativas anteriores ao Movimento, mas eram isoladas e não tinham tanta divulgação como as propostas que o Movimento defendia. Havia cursos para professores no Instituto de Educação General Flores da Cunha, sendo que uma das entrevistadas, a professora Monica, participava desses cursos. Segundo as professoras entrevistadas, o uso dos materiais concretos e manipuláveis foi uma constante busca dos educadores que desejavam tornar a sala de aula um ambiente rico de aprendizagens e diferente do que os alunos estavam acostumados a compor, desmistificando a matemática, tornando-a mais simples que nos livros didáticos da época e querendo propor que o discente pensasse sobre aquilo que estava conhecendo com os blocos lógicos. Como relataram a Senhora H. e a professora Monica:

As crianças tinham muito mais facilidade, de comparar, de fazer equivalência, de entender o que era a matemática. Porque os blocos lógicos se destinavam a isso, as primeiras percepções. [...] Tu podes ajudar como professor a dar caminhos, principalmente a ensinar a pensar, a ajudar a pensar, levar a pensar. (H., 2012)

O que nós fazíamos era propor problemas para os alunos, deixar para os alunos descobrirem sozinhos e construir seu conhecimento a partir desta descoberta. [...] E isso também nós aprendemos com o professor Dienes. Trabalhar com materiais,

isomorfos aos blocos lógicos, pra não ater uma estrutura lógica apenas aos blocos lógicos, trabalhar com uma coisa que a gente chama de princípio da variabilidade perceptual, trabalhar com algum material manipulável que tem ou não a estrutura dos blocos lógicos. É uma coisa superinteressante, mas isso precisa se saber trabalhar. (SANTOS, 2012)

A professora Maria Helena mencionou em sua entrevista que as experiências e as aulas que eram dadas no Colégio de Aplicação da UFRGS, durante os anos em que atuou como professora, eram registradas em planos de aula, sendo que esses planos se tornaram um projeto de ensino. Como mencionou:

Isso se transformou em projeto e todos esses planos, de todas as disciplinas, foram ampliadas para outras escolas do Estado, estaduais, porque a Dona Graciema dizia: “O Colégio já era conhecido como elite”, mas ela acreditava que esse trabalho que era feito no Colégio de Aplicação podia ser estendido. (BASTOS, 2012)

Para a criação dessas aulas, cada professora polivalente tinha várias assessoras especializadas em cada área de ensino, que auxiliavam a elaborar as aulas e apresentavam materiais didáticos pedagógicos para tornar o ambiente escolar um meio de construção de conhecimento, mais atrativo para os aprendizes. Inúmeras professoras de escolas estaduais vinham semanalmente tirar as dúvidas, como relatou a professora Maria Helena:

E nós dávamos orientações para as professoras do Estado que vinham semanalmente ao Colégio de Aplicação para receber orientação que era dada então pela Léa, pelas professoras especialistas e por nós, professoras de sexta série. (BASTOS, 2012)

A Senhora H. contou que a matemática, antes do Movimento, era apresentada por meio de aulas expositivas e sem muito material didático que pudesse auxiliar o estudante a entender o assunto que a professora estava ensinando em sala de aula, sendo de difícil entendimento e aceitação dos alunos, provocando um descontentamento e um desinteresse por parte dos educandos. Os materiais didáticos, antes do Movimento, apareciam com alguma frequência no ensino primário, por influência do movimento Escola Nova. Como mencionou:

Ninguém gostava de matemática. Na primeira série ainda gostavam porque ainda eram conceitos muito primários, mas à medida que ia se desenvolvendo, a gente ia acompanhando os alunos. Eu trabalhava em uma escola pequeninha particular no início, e via que em segunda e terceira série a dificuldade se tornava cada vez maior maior, porque se ensinava, digamos, multiplicação, divisão, todas essas operações, sem alguma coisa concreta, sem que as crianças vissem e isso, nós professores sentíamos muito. Então começou assim, com matemática significativa. [...] Teve novos nomes, os nomes mudam, matemática concreta, matemática significativa, não é nada disso, a matemática é matemática. Enfim, mas usavam esses nomes. [...] Então a matemática significativa, seja qual for o nome, matemática moderna, ela

tenta fazer o que a humanidade tenta fazer através dos séculos, chegar lá no início, partir do início e não do fim. (H., 2012)

A utilização de materiais concretos e manipuláveis vinha ao encontro de uma busca de construção de conhecimento, pois, como pode ser visto na entrevista da Senhora H., os professores acreditavam que o uso de materiais didáticos poderia auxiliar na obtenção de saber, pois era apresentado inicialmente o conceito e, com um recurso didático, conseguiam uma aplicação concreta do conteúdo que estavam tratando em sala de aula. Como afirmou:

Nossos aluninhos, a gente ensinava, pegava a mãozinha e tudo, mas o material concreto ajudou muito, pra tornar a matemática significativa, porque era uma coisa que partia do conceito, na direção do conceito, já que começava, inclusive eu, com o conceito de matemática. (H., 2012)

Segundo a Senhora H., quem não concordava com esse novo método de ensino, com a utilização de materiais didáticos manipuláveis e a liberdade de inovar nas aulas, eram alguns pais e algumas escolas, acreditando que dessa forma os alunos não aprendiam, apenas brincavam. Depois desses cursos dados por Dienes, as professoras queriam experimentar essas atividades, mas os conteúdos e o ambiente escolar eram muito rigorosos. Como relatou a Senhora H.:

Chegou o Dienes. Nós assistíamos então, uma colega minha e eu, todas as aulas, sessões, tudo o que ele proporcionou, pelo GEEMPA, nós fazíamos parte também. E tentamos aplicar, só que, por exemplo, eu não apliquei diretamente, as minhas alunas faziam o trabalho em sala de aula. Houve, no início, uma ..., não bem uma revolta, mas uma desconfiança muito grande dos pais, porque eles diziam que as crianças iam para a escola para brincar. E daí nós observamos durante muito tempo. As moças aplicavam e depois quando iam para o estágio também aplicavam, dependendo da escola, algumas não permitiam, porque achavam que era brincadeira, que não sei o quê. [...] Alguns grupos escolares permitiam, outros pensavam que era bobagem e que não ajudava, embora a gente apresentasse os resultados, não se convencia. (H., 2012)

Havia escolas antes do Movimento que eram baseadas totalmente em pesquisas, como a Escola Normal Experimental Dom Diogo de Souza, como relatou a Senhora H. Nessa escola, as professoras estavam livres para utilizar qualquer material pedagógico, mas com a orientação de um setor da escola e da Secretaria de Educação, sendo que o setor da escola responsável por aquela atividade tornava aquilo um meio de pesquisa, para poder se explorar todos os benefícios que aquele material era capaz de produzir, e a Secretaria de Educação fiscalizava as atividades que eram elaboradas e aplicadas.

Conforme mencionado pela Senhora H., quando essas ações começaram a ganhar grandes proporções, e aceitação dos pais com aquele método de ensino, das escolas e dos docentes, as pesquisas foram proibidas, e as escolas que utilizavam a pesquisa como ferramenta de ensino ficaram fragilizadas. Nesse meio tempo, o Movimento da Matemática Moderna começava a ser divulgado no Rio Grande do Sul pelo GEEMPA, sendo o professor Dienes convidado a dar palestras, sessões de estudo, aulas e cursos em Porto Alegre, mostrando os blocos lógicos como ferramenta de ensino, motivando as professoras para um inovador ensino de matemática, pois com o Movimento, estava prevista também uma reformulação do currículo, baseada na aprendizagem do estudante.

Antes de Dienes vir a Porto Alegre, a professora Esther Grossi deu cursos preparando para sua vinda, as professoras Senhora H. e Monica participaram desses cursos.

A professora Monica disse que o primeiro contato dela com a matemática moderna foi quando o professor Dienes veio pela primeira vez a Porto Alegre no Colégio Rosário, pois antes ela estava trabalhando com outras áreas de ensino, que não a matemática, e nessa ocasião conheceu os blocos lógicos e todos os recursos que o professor Dienes utilizava. Neste momento, apaixonou-se por uma matemática diferente, em que todos poderiam aprender e construir seus conhecimentos, estando motivada a fazer o curso de matemática, como mencionado por ela:

Quando veio pela primeira vez o professor Dienes para Porto Alegre, foi a primeira vez que eu entrei em contato efetivamente com a matemática moderna. [...] Pois foi ele quem trouxe efetivamente o uso desses materiais. Eu me lembro na primeira vez em que ele veio a Porto Alegre, ele deu um curso ali no Colégio do Rosário, e foi a partir daí que eu tomei conhecimento dos blocos lógicos e todos os recursos que ele [utilizava]. [...] Com o professor Dienes, eu comecei o curso de Matemática efetivamente. E aí eu fui fazer o curso de Matemática, que terminei em 1975. [...] Agora, eu nunca me esqueço, a primeira vez em que eu me deparei com uma matemática diferente daquilo que eu tinha aprendido, eu fiquei assim, extasiada. (SANTOS, 2012)

A professora Maria Helena participou de ações do GEEMPA nos anos em que atuou como professora de matemática, pois a professora Léa Fagundes a convidava para participar desses eventos envolvendo a matemática moderna. Comentou que várias professoras que davam aula no Instituto de Educação atuavam também no GEEMPA.

No período em que Dienes vinha a Porto Alegre, a professora Monica foi monitora dele, organizando todo o material de que ele necessitava e ajudando-o no que fosse preciso. Também auxiliou também outros participantes dos eventos do GEEMPA, ressaltando os professores Michèle Artigue, Régine Douady e Tamás Vargas. Como a mesma comentou:

Participava, organizava, as cinco vindas, por exemplo, do professor Dienes, eu fui monitora dele, a gente organizava o material que ele preparava, depois veio o professor Vargas, um professor muito amigo do professor Dienes, mas ele trabalhava com estatística e com probabilidade, tudo para crianças pequenas. Depois veio a professora Régine Douady, Michèle Artigue, todas essas professoras e a gente participou, eu participei de tudo. (SANTOS, 2012)

A Senhora H. trabalhava com uma turma de ensino normal, em que apresentou os blocos lógicos, e em que eram simuladas atividades que as alunas poderiam aplicar aos seus estudantes. Nem mesmo suas alunas acreditavam que os educandos aprenderiam com os blocos lógicos e, passados alguns anos, em encontros da entrevistada com as ex-alunas, elas relatavam que era muito positivo o ensino da lógica com os blocos lógicos. Esses encontros aconteceram até três anos antes da entrevista, mas com a idade avançada de todas as envolvidas, não conseguiram prosseguir com essa atividade. Como relatou na entrevista:

Eu trabalhava com as minhas alunas. Elas riam, achavam graça, “Professora hoje nós vamos brincar? É, nós vamos brincar, todo mundo vai brincar hoje!”. E depois, anos, a gente se encontrava, elas diziam: “Professora o que a Senhora dizia na sala de aula acontecia?”. [...] Quer dizer, houve um resultado muito positivo, só que foi pouco abrangente. (H., 2012)

A professora Maria Helena trabalhou com os blocos lógicos em uma turma de sexta série, passando entre os grupos para notar onde estavam as dificuldades sempre que utilizava os blocos lógicos, questionando os alunos e perguntando sobre os processos que estavam executando. Como a mesma relatou:

Eu me lembro que os alunos se reuniam em grupos de quatro, e havia toda uma orientação, e tinha uma caixa de blocos lógicos para cada grupo de alunos. Nós tínhamos, em média, em sala de aula, de 30 a 35 alunos. Eu me lembro disso aí, havia toda uma atividade orientando. [...] E eu ia de grupo em grupo, perguntando, questionando, vendo as dificuldades, era um trabalho bem prático. (BASTOS, 2012)

Dienes observou, em 1974, a aula da professora Maria Helena e da professora Sílvia Stifelman no Colégio de Aplicação da UFRGS onde se utilizavam os blocos lógicos. Ocorreu muita orientação e muito estudo para a realização da atividade, como a mesma relatou na entrevista:

O dia em que o Dienes foi na minha sala, os alunos também estavam, porque eu tenho essa imagem visual, distribuídos em grupos e eles estavam fazendo uma tarefa que foi toda planejada, orientada, porque foi na minha sala e da Sílvia, eram duas salas em que ele [Dienes] foi, e aí tinha toda uma atividade que nós ficamos até

quase até a meia noite fazendo, porque eu vou te dizer, devia ser uma segunda-feira e ele iria na terça. Eu sei que eu morava ali na Tomáz Flores e era quase meia-noite quando eu fui para casa. Preparando, organizando, e tudo para os alunos realizarem durante a visita. Mas não me lembro qual foi a tarefa. (BASTOS, 2012)

A professora Maria Helena contou que trabalhava com os blocos lógicos com teoria de conjuntos, frações, relações de cor, tamanho, espaço e com a intersecção, lembrando vagamente das atividades que lançava com os blocos lógicos, como mencionou:

Eu me lembro que eu fazia os conjuntos, a questão de intersecção, de relação, cor, tamanho, espaço. [...] Nós usávamos o [pega as peças dos blocos lógicos] para estudar frações. (BASTOS, 2012)

A professora Maria Helena contou que depois de os alunos manusearem os blocos lógicos e fazerem as atividades propostas, tinha um momento de finalização da atividade, em que eram formalizados os conceitos que haviam sido trabalhados na aula. Como a mesma relatou na entrevista:

Tem toda uma lógica de utilização desse material para construir a abstração. Então é óbvio que a criança, trabalhando com isso, vai abstrair, vai tirar conclusões, vai ver características, vai construir o pensamento. (BASTOS, 2012)

Segundo a Senhora H., os estudantes não aprendiam na hora em que o assunto estava sendo inserido, apenas com muito desenvolvimento e paciência. Como mencionou:

Eu tinha colegas, por exemplo, que tinham alunos em várias escolas de Porto Alegre e elas chegavam pra mim e diziam: “Mas H., isso vai dar certo? Eles não estão aprendendo, não sei o quê, multiplicação, divisão, não sei o quê”, eu disse: “Vai dar certo, calma! Só que precisa paciência”. Tudo o que é de educação é um trabalho demorado. A educação não pode ser trabalhada de um dia pro outro. É demorado, contínuo, uma das características. (H., 2012)

Como naquela época a maioria das pessoas apenas frequentavam o ensino primário, a Senhora H. defendia que os professores preparados para esse público deveriam ser muito bem preparados, sendo um dos motivos para essa conquista a utilização de materiais pedagógicos, pois isso tornava o ensino mais interessante e aceitável pelos discentes. Como na entrevista a Senhora H. relatou:

Eu sempre dizia que os professores primários têm que ser os melhores. [...] Por uma questão estatística, simplesmente. Porque na época já havia estatística, que na maioria do povo brasileiro [a escolaridade] ia no máximo até a quarta série. [...] E daí eu dizia: “Se eles vão só até a quarta série, eles têm que ter o melhor até a quarta

série, eles têm que ter professores que entendem de Psicologia, Sociologia, pra tirar o máximo daquela professora”. Então, nós fazíamos na Escola Dom Diogo de Souza, se fazia vestibular, como todas as outras, e depois meio ano de preparação e três anos de magistério. Não entravam assim, mesmo fazendo a prova, elas faziam meio ano de matemática, português principalmente, mais tudo, história, geografia, e.... A gente tentou conservar isso por muito tempo, mas depois também não pudemos mais. Mas eu partia desse princípio, professor primário, é para muitas pessoas, e não é um montinho, o único professor que eles vão ter na vida. (H., 2012)

Como contou a Senhora H., muitos professores não estavam engajados nas propostas que o Movimento divulgava, mas com o incentivo de outros colegas que utilizavam e acreditavam nas mesmas, os educadores acabaram se convencendo e utilizando mais recursos didáticos em suas aulas, ficando convencidos, depois de suas aplicações, que os alunos estavam pensando e refletindo sobre aquilo que estavam trabalhando, construindo seu conhecimento em lógica através dos blocos lógicos. Como foi marcante para a Senhora H.:

Convertemos professoras de matemática, e elas diziam: “Eu não sei porquê” e depois, anos depois, “Tu tinhas razão, mudei e deu certo!”. E isso tem grande influência dos blocos lógicos, que até eu, claro, aprendi a pensar e pensar em outras coisas trabalhando com eles. [...] O que mais me marcou foi justamente o que eu já te falei, quando os professores de matemática começaram a vir pra nós sim e dizer que estava dando certo. Não professores de didática, de Matemática. “Tu tinhas razão, isso realmente funciona”. Tinha uma professora que me contestava muito, e depois de um ou dois anos ela veio e disse: “Olha, tu tinhas razão, eu estou experimentando”, isso foi muito gratificante, porque nesses trabalhos assim novos, nós não temos certeza se as coisas vão dar certo, e quando tu vê, morreu. Infelizmente. Morreu. Mas alguns professores aplicaram. (H., 2012)

Também pude observar em duas entrevistas a relação entre Dienes e Piaget, pois os educadores que desejavam utilizar as ferramentas de Dienes tinham que estudar Piaget e suas estruturas para depois aplicar as atividades e entender o processo de conhecimento que acontecia. A professora Maria Helena relatou que teve que estudar muito Piaget, Dienes e outros autores matemáticos para aplicar os blocos lógicos e acompanhar o trabalho da professora Ana Cristina Rangel, que utilizava os blocos em suas aulas. Como mencionado pelas professoras:

E muito, claro, muito baseado no Piaget. Piaget estava sempre. Ele foi a base do meu trabalho todo, ele já falava tudo dessa matemática, teve novos nomes, os nomes mudam, matemática concreta, matemática significativa, não é nada disso, a matemática é matemática. Enfim, mas usavam esses nomes. E o Piaget, as pessoas tinham muito medo dele, quando eu dizia: “Não, eu me baseio em Piaget, eu leio Piaget e não sei o quê”, “Mas Piaget é muito difícil, não dá pra entender”. Mas é que podem sair dele princípios, e tudo. Aquelas etapas pra se chegar à aprendizagem, que são do concreto até o abstrato, a espera dos 11 anos, mais ou menos, em que se forma o pensamento abstrato, em que a pessoa realmente chaga ao conceito. Isso é toda uma escadinha, daí isso aí tudo eu trabalhava bastante com as meninas e dava

bastante resultado, até pra elas, e pra mim também, também aprendi muito, com isso, esses teóricos. (H., 2012)

E marcou a matemática, porque toda a teoria de Piaget, a questão, a Léa [Fagundes] trabalhava muito nisso, dos processos de pensamento, do concreto para levar ao pensamento lógico, abstração e tal, então toda a orientação do trabalho era manusear, que eu me lembre, estes blocos, os blocos lógicos, e depois havia questões que eles tinham que responder a partir da concretude, daquilo que eles estavam visualizando, fazendo. [...] Só que como era a Léa que orientava, tinha todos aqueles passos do Piaget, da construção do conhecimento, eu tive que estudar Piaget. [...] E tinha outros autores da matemática, porque depois eu acompanhei o trabalho da Ana Cristina [Rangel], a Ana Cristina usava muito os blocos lógicos. (BASTOS, 2012)

A Senhora H. relatou que utilizou esse material porque acreditava no potencial que estava envolvido com suas atividades e tinha a finalidade de aprimorar os conceitos de lógica.

Como mencionou:

Eu, como te disse não usei com crianças, [mas usei] porque eu acreditei. Porque acreditei que poderia haver e ter um ensino melhor de matemática, mais fundamentado, mais entendido, menos decorado. Eu acreditei, bastante. [...] Para chegar a esses conceitos [de] que eu falei. Eles aprenderem a comparar, a selecionar, ..., a tornar significativa a matemática. Porque eles nada mais são do que um material didático, só que um material didático bem estruturado e bem pensado. (H., 2012)

A professora Monica utilizou os blocos lógicos porque sempre gostou de utilizar materiais didáticos manipuláveis em suas aulas, acreditando estar proporcionando ao aluno um ambiente mais rico e entendível. Ela mencionou:

Porque eu não uso só os blocos lógicos, eu uso vários materiais. Uso materiais industrializados [pega uma caixa de madeira intitulada de Maquete dos Números e me mostra], como este aqui, por exemplo, é um material maravilhoso, são as Maquetes dos Números, uso o material de Cuisenaire, uso o Base 10, o Multibase, eu uso os blocos lógicos. Então eu uso vários materiais, dependendo do conteúdo que eu vou trabalhar. Entendes? Ou industrializados ou confeccionados por mim. Agora, como eu me dediquei muito a trabalhar com alfabetização matemática e com lógica, esse [toca na caixa de blocos lógicos que levei] é o material que mais se apropria pra isso, então por isso é que eu trabalho muito com os blocos lógicos. Mas trabalho com outros materiais também variados também. (SANTOS, 2012)

A professora Monica trabalhava sempre com a finalidade de mostrar as estruturas lógicas, além de classificar, ordenar, explorar os conectivos lógicos, a negação e os quantificadores. Como relatou:

Eu trabalho tanto as habilidades de classificar, de ordenar, depois eu trabalho todos os conectivos lógicos, eu trabalho a negação, trabalho os quantificadores, que mais, eu trabalho com os blocos? Com as crianças bem pequenas até o conhecimento das

figuras geométricas, as cores, têm muitas coisas que eu trabalho. Mas o básico mesmo é trabalhar as estruturas lógicas. (SANTOS, 2012)

A professora Maria Helena utilizava os blocos lógicos por ser uma orientação da professora especialista Léa Fagundes, mas admite que os blocos lógicos contribuíram muito para o desenvolvimento do raciocínio lógico dos envolvidos com suas propostas de ensino. Com a utilização dos blocos lógicos, a professora Maria Helena sempre conseguia partir do concreto para o abstrato, tornando mais simples para o estudante o aprendizado da lógica e de todos os conceitos que estavam inseridos nas atividades propostas. Como afirmou:

A Léa, muito mais com as questões dos blocos lógicos, da topografia, topologia, todos esses conhecimentos e de construção do conhecimento das crianças em matemática. E a teoria dos conjuntos, todas essas coisas. [...] A questão do pensamento, principalmente do raciocínio lógico, a partir do concreto para o abstrato. (BASTOS, 2012)

As professoras sempre lançavam objetivos para as aulas que aplicavam os blocos lógicos, podendo ser alterados à medida que a atividade evoluía, mas as aulas sempre eram planejadas e bem estruturadas. A professora Monica ainda destacou que não se faz aula sem objetivos, e que mesmo que o professor tenha experiência, a aula deve ser pensada e estruturada. Como as mesmas relataram:

As aulas todas eram programadas. Só que elas sempre foram programadas, mas às vezes elas saíam daquele meu objetivo. Então essa liberdade tem que ter. As crianças traziam, as crianças ou as alunas, elas me contavam, como eu te disse, eu orientava, e muitas vezes o meu objetivo era um, o da minha aluna era um, e a criança extrapolava aquilo, uma beleza. E a gente ficava feliz. (H., 2012)

Não se faz aula livre. Toda aula tem que ter objetivo muito bem traçado, os recursos, os materiais, os procedimentos, porque eu trabalho com a teoria dos campos conceituais, são coisas muito planejadas. E claro que, um professor que tem prática de trabalhar com seu planejamento, ele cria, ele inova, mas não existe algo sem um planejamento. (SANTOS, 2012)

As aulas, nós temos todas as aulas, em planos, todas, nós fizemos isso para as escolas do Estado poderem adotar. [...] Então tudo foi transcrito em planos. Todos. [...] Porque é muito importante. (BASTOS, 2012)

A professora Monica comentou que acredita que o ensino de matemática é melhor construído e aprendido se for testado, se for manipulado, se for bem planejado e estimulado pela professora. Com o desenvolvimento das atividades e dos conceitos que estavam envolvidos, é que conseguia perceber o momento de sistematizar o conteúdo que estava explorando com os blocos lógicos. Como relatou:

Olha, eu compreendo que um aluno, para construir seu conhecimento matemático, ele tem que, como se chama, fazer matemática. E fazer matemática é quase que recriar a matemática. [...] Então, quando eu trabalho com os blocos lógicos [isso] não é um brinquedo, eu trabalho com os procedimentos que eu proponho a partir de um jogo que eu proponho com os blocos, subjacente a esse procedimento está o pensamento que eu quero que o meu aluno construa. A partir de um momento em que eu sinto que o aluno construiu esse conhecimento, nós vamos sistematizar o conhecimento. (SANTOS, 2012)

Com a inserção dos blocos lógicos nas aulas de matemática, como pode ser visto nas entrevistas da Senhora H. e da professora Monica, os alunos ficavam mais envolvidos com as atividades, queriam participar mais das aulas, estavam dispostos a debater sobre as decisões que tomavam, entendiam a teoria que estava envolvida com os blocos lógicos e queriam fazer as atividades que a professora lançava, estavam motivados e participativos.

A professora Monica confirmou que os blocos lógicos auxiliam o aprendizado da lógica, persistindo os ensinamentos da lógica depois de muito tempo. Como relatou:

A minha experiência, com alunos, assim, que foram meus alunos no primeiro ano da faculdade e que depois vão fazer uma disciplina de lógica mais pura, digamos, lógica mais avançada, “Professora, eu me lembro dos blocos e consigo generalizar!”. Então eu tenho a absoluta certeza, de que a partir de um trabalho bem feito, com conhecimento de causa, com objetivos, entende? Tu podes fazer coisas maravilhosas pelos alunos. (SANTOS, 2012)

Sabendo trabalhar com os blocos lógicos, o professor conseguia explorar qualquer conceito matemático, segundo as entrevistadas. Os conteúdos, atributos e características mais abordados com os blocos lógicos foram: cor, tamanho, forma, espessura, geometria, conjuntos, operações com conjuntos, relações de equivalência, relações de ordem, correspondência, igualdade, negação, conectivos lógicos associados aos diagramas de Venn<sup>2</sup>, aos diagramas de Carroll, aos diagramas de árvore, podendo-se trabalhar com o princípio multiplicativo, com codificadores lógicos. E para fazer todas essas relações e ligações, segundo as entrevistadas, o educador deveria saber trabalhar com os blocos lógicos, e talvez tenha sido essa dificuldade que fez com que professores deixassem de usar os blocos lógicos nas aulas de matemática.

Duas entrevistadas acreditam que o uso dos blocos lógicos não se manteve porque não conseguiram convencer muitos educadores sobre a importância de sua utilização para o

---

<sup>2</sup> Os diagramas de Venn são uma representação de relações entre conjuntos através de configurações de figuras no plano, em que são usados círculos ou elipses para representar os conjuntos. Os elementos internos aos círculos ou elipses representam os elementos pertencentes ao conjunto.

ensino da lógica e também que muitos professores não estavam preparados para utilizar esse material, compreendiam sua importância, mas não sabiam como poderiam explorá-lo em ambiente escolar. Também relataram que foi um trabalho quase que exclusivo do GEEMPA:

Porque não conseguiram convencer todo mundo. O pessoal não se aprimora, não se esforça, os próprios professores. Porque, claro, o professor está ganhando uma miséria. [...] E é verdade. O magistério, assim, está abaixo de qualquer crítica para a política, tudo, a culpa é do magistério. Eles não estão conseguindo se preparar e justamente isso que eu te digo, chegam a um curso superior e não sabem escrever. E aqueles poucos que tentam não estão tendo vez. O próprio GEEMPA tenta [convencer professores] e também por alguns desvios durante o caminho [que não conseguiram convencer muitos educadores]. Não sabem transformar aquela brincadeira em conceitos, não sabem fazer as perguntas, e aí foi caindo. Eu quando terminei o magistério já, praticamente, não se usava mais. [...] Precisaria de uma orientação federal, estadual, municipal, mas gente que tivesse a mesma ideia, o mesmo pensamento, que se dispusessem em conjunto a aplicar, a fazer pesquisa, como se diz. Quer dizer, acompanhar crianças que vão desde o início, saber como elas estão na quarta série, na quinta série, na oitava série, hoje em dia nessa seriação que tem. Isso não pode ser uma coisa largada, tem que ter um acompanhamento. E tem que chegar aos conceitos, se não, não adianta, se não é só brincadeira mesmo. De classificação, de correspondência, isso tudo o aluno tem que chegar. E daí a maioria dos professores, não sabem mais, hoje em dia nem sabem mais, então é por isso que eu acho que não deu certo. Não houve uma unidade dos professores e também das pessoas responsáveis pela educação, maior do que os professores, de incrementar isso. Foi um esforço, praticamente que individual do GEEMPA e de alguns professores. E para tu sejas professor, tu tens que estar permanentemente ou se atualizando, ou frequentando cursos, que tu podes até contestar, mas tu tens que ter um elemento firme para contestar. (H., 2012)

Em primeiro lugar, eu acho que as pessoas não sabem usar os blocos lógicos como eles devem ser usados. [...] Eu acredito que o uso dos blocos lógicos não seja adequadamente utilizado porque as pessoas não sabem como trabalhar com eles. E como não sabem como trabalhar, como nunca trabalharam como alunos com os blocos lógicos, não entendem o valor que eles têm. [...] As pessoas não sabem usar e não sabem o valor que tem. Então não usam. (SANTOS, 2012)

Segundo a professora Monica, os educadores sabem que os blocos lógicos existem, mas não estão preparados para trabalhar com eles, não sabem o valor que tem esse material manipulativo para o ensino da lógica. Como mencionou a professora Monica em sua entrevista:

Vamos supor, usar os blocos lógicos como um brinquedo, não deixa de ter o seu valor, porque uma criança que usa os blocos lógicos como um brinquedo, automaticamente ela vai separar pelas cores, ela vai separar pelas formas, pelo tamanho, ela vai falar os nomes das figuras, que são as faces dos blocos e tal, mas usar como um recurso pedagógico, por exemplo, para que os alunos classifiquem, para que os alunos ordenem, para que os alunos trabalhem os conectivos lógicos, associados aos diagramas de Venn, aos diagramas de Carroll, aos diagramas de árvore, trabalhar com o princípio multiplicativo, trabalhar com codificadores lógicos. Para fazer isso tu precisas saber trabalhar, então eu acredito que as pessoas não usem pedagogicamente, didaticamente, como recurso para ensinar lógica, porque não sabem. Porque no momento que as pessoas sabem utilizar, elas utilizam.

Então os blocos lógicos existem, eles estão nas escolas, as pessoas sabem que eles são importantes, mas as pessoas não sabem usar adequadamente como um recurso. Certo? Se tu perguntares para a maior parte das pessoas, as pessoas ligadas à matemática, elas sabem que existem os blocos lógicos, mas não sabem o valor dos blocos lógicos para o ensino da lógica. [...] Tu tens uma série muito rica e muito interessante de trabalhos de lógica, de frações, de número, que tu podes trabalhar com os blocos lógicos. Mas tu tens que saber. [...] Têm muito poucas pessoas que efetivamente sabem trabalhar com os blocos e entendem o valor do trabalho com os blocos. (SANTOS, 2012)

A professora Monica relatou que trabalha com os blocos lógicos e outros materiais que têm uma estrutura parecida com os blocos, e que são confeccionados por ela e por seus alunos, o que também era uma das ideias divulgada por Dienes no Movimento da Matemática Moderna, como comentou:

Eu trabalho com os blocos lógicos e uma coisa que se chama materiais estruturados, que são materiais confeccionados pela gente, que são estruturas isomorfas aos blocos lógicos. Então o trabalho se torna mais rico ainda. E isso também nós aprendemos com o professor Dienes. Trabalhar com materiais, isomorfos aos blocos lógicos, pra não ater uma estrutura lógica apenas aos blocos lógicos, trabalhar com uma coisa que a gente chama de princípio da variabilidade perceptual, trabalhar com algum material manipulável que tem ou não a estrutura dos blocos lógicos. É uma coisa superinteressante, mas isso precisa se saber trabalhar. (SANTOS, 2012)

Conforme a professora Monica, os blocos lógicos podem ser explorados em diversos níveis de ensino, dependendo do estado de conhecimento e da abstração que a professora desejar proporcionar através das atividades que utilizam os blocos lógicos. Sabendo o educador manipular e explorar esse material, podem ser inseridos e desenvolvidos diversos conceitos com os blocos, como relatou:

Eu, por exemplo, utilizo os blocos lógicos na pré-escola, na escola infantil, eu ensino, trabalho com os blocos lógicos intensamente no primeiro ano, quando os alunos estão desenvolvendo as habilidades para construir o número natural. Eu trabalho os blocos lógicos na universidade quando eu dou a introdução ao raciocínio lógico, então toda a parte dos conectivos lógicos, da negação, da teoria dos conjuntos, tudo isso eu trabalho com os blocos lógicos associado ao uso de diagramas. [...] Eu trabalho com os blocos lógicos com os alunos do primeiro ano, certamente, na escola infantil, no primeiro ano e segundo, quando temos a etapa de alfabetização matemática, para fazer as classificações, as ordenações, a negação, o complementar, tudo isso eu trabalho com os blocos lógicos. As sequências repetitivas ou não, tudo isso eu trabalho com os blocos lógicos. Depois lá pelo quinto ano, quarto ano, em que a gente está começando mais formalmente, sexto ano, as operações com conjuntos, eu apelo de novo para os blocos lógicos. Quando eu trabalho a iniciação à lógica, por exemplo, construir as tabelas-verdade, seja isso no primeiro ano do ensino médio ou no primeiro ano da universidade, fazendo toda a base para a lógica e para a álgebra, eu trabalho com os blocos lógicos de novo. Trabalho em formação de professores com os blocos lógicos. Então eu trabalho com vários públicos. (SANTOS, 2012)

Outra recordação significativa da Senhora H. foi com as alunas do curso normal, que depois de alguns anos conseguiram compreender a teoria de aprendizagem que estava sendo desenvolvida com a utilização dos blocos lógicos no ensino de matemática, como relatou:

E também a reação dos alunos, das alunas do curso normal. Quando elas chegavam assim e diziam: “Professora, agora eu entendi aquilo que estudei no tempo em que eu fiz!”, que bom. Porque isso aqui nada mais é do que desvendar, a matemática chegou a um conceito, mas ela deve chegar a cada pessoa, e não [o professor] pegar o conceito já pronto e dar para o aluno, por isso que ela não aprende matemática. Não entende o que está fazendo. Então a matemática significativa, seja qual for o nome, matemática moderna, ela tenta fazer o que a humanidade tenta fazer através dos séculos, chegar lá no início, partir do início e não do fim. A matemática estava sendo ensinada a partir do conceito, na multiplicação, na divisão, nessas operações fundamentais. Nós muitas vezes não sabíamos porquê eles não resolviam o que se chamava de problema, porque ele não conseguia encaixar aquilo. (H., 2012)

Para a professora Monica, o que mais a marcou naquela época foram as presenças de Dienes e do professor Vargas em cursos e ações promovidas pelo GEEMPA, além de uma matemática diferente da qual havia aprendido e da utilização de materiais concretos manipuláveis no ensino de matemática, como contou:

Em primeiro lugar a própria figura do professor Dienes e do professor Vargas, foi uma coisa que foi muito marcante. Agora, eu nunca me esqueço, a primeira vez em que eu me deparei com uma matemática diferente daquilo que eu tinha aprendido, eu fiquei assim, extasiada. E eu comecei a raciocinar, a pensar, aquilo tomou uma coisa, assim, parecia um encantamento. Então, aprender a trabalhar com materiais, aprender as estruturas algébricas, pra mim foi uma coisa muito fascinante, muito fascinante mesmo. E eu não tinha curso de Matemática nessa época, eu tinha curso de magistério que foi muito forte, foi no Instituto de Educação, mas foi muito, muito marcante. São muitas as lembranças, muito boas dessa época. Muito estudo, muito conhecimento, muitas descobertas. É uma coisa assim, muito marcante. (SANTOS, 2012)

Já o que marcou a professora Maria Helena foi a matemática ensinada de um modo diferente, que não havia visto na escola, como contou:

Eu achei essa experiência muito gratificante, porque era completamente diferente da matemática que eu tive na escola. (BASTOS, 2012)

A professora Monica acredita que o Movimento da Matemática Moderna não tenha sido um fracasso, mas que as pessoas envolvidas com o ensino não estavam preparadas para trabalhar com essas novidades. Pensa que os livros didáticos estão completamente diferentes e melhores desenvolvidos, trabalhando com questões mais aplicadas e cativantes ao olhar do estudante, como relatou:

E acho que, embora as pessoas achem que o Movimento seja fracassado, eu não tenho essa opinião. Minha opinião é que como tudo, tudo não, mas como muitas coisas que são implantadas no mundo, as pessoas não estão bem preparadas para isso, é o que aconteceu. Mas muitas coisas, os livros didáticos, por exemplo, uns antes e depois do Movimento, pelo meu entender. (SANTOS, 2012)

Sobre o ensino da lógica no ensino fundamental, a professora Monica acha que é indispensável, porque relações de equivalência e de ordem são muito bem exploradas com esse material, servindo como uma base para desenvolver assuntos posteriores e de maior grau de abstração no ensino de matemática. Como ela mencionou na entrevista:

Acho que é indispensável. Para começar, tu não constróis um número se tu não construíres determinadas estruturas de classificação. Por exemplo, as relações, o que é pra construir um número, tu vais ter que trabalhar com relações, e tu vais ter que trabalhar com equivalências e com ordens. Então, uma coisa que se fazia era trabalhar com propriedades reflexiva, simétrica e transitiva, como conhecimento. Isso não se precisa no primeiro ano, mas o aluno tem que sentir que quando ele classifica, ele trabalha com um tipo de coisa, não precisa nem chamar de estrutura. Quando ele ordena, ele está com outra forma. Daí o número vai estar no meio dessas classificações, dessas equivalências, dessas ordens. Mais tarde, tu já vais trabalhar com algumas propriedades e quando tu chegares em outro nível, tu vais definir. Mas eu não tenho dúvida nenhuma de que, como as funções, tu não vais definir as funções no primeiro ano de ensino médio, tu vais trabalhar com regularidades e padrões desde muito pequeno, tu já estás construindo as funções. A mesma coisa é a lógica. Tu já vais trabalhando com a lógica, com a negação, com a conjunção, com a disjunção, desde muito pequeno. Depois tu vais definir, fazer tabelas-verdade, isso é outra etapa dessa construção. (SANTOS, 2012)

A professora Maria Helena também acredita que trabalhar com o ensino da lógica é fundamental, principalmente com materiais manipuláveis, e que o conhecimento é obtido através de muito desenvolvimento e de muita manipulação. Relatou que percebe a dificuldade dos alunos em suas aulas de história quando precisa, com alguma atividade, o desenvolvimento do raciocínio lógico. Como relatou em sua entrevista:

Mas a lógica é fundamental. E o método intuitivo, fundamental. Porque em toda educação se trabalha muito com o dedutivo, aquilo é de fora pra dentro, e não mexe, não fixa, e tudo aquilo que a criança elabora é o que fica, né? Então essa questão de trabalhar com material concreto, para ela tirar conclusões a partir do manuseio, com uma certa orientação, não é só brincar. [...] Então, o grande problema hoje, é que tu entras na universidade, o aluno da universidade não tem ainda o processo de abstração. Porque eles não têm o pensamento lógico. Então isso é fundamental. (BASTOS, 2012)

Com os blocos lógicos, a professora Monica propunha atividades de adivinhação, de jogo livre para os alunos conhecerem as peças que estavam manipulando, de comparação de

peças e conjuntos, observando as diferenças de características e evidenciando as semelhanças, como relatou:

Por exemplo, tu fazes, tu brincas com os blocos lógicos, as atividades de adivinhação. Você pega um triângulo amarelo grosso e pequeno [está com a peça na mão mostrando], aí eu pergunto, depois de as crianças fazerem jogo livre de descobrirem “Bah, professora tem grossos e finos!”, “Ah, professora tem grandes e pequenos!”. Aí tu pegas assim, esse triângulo, eu fecho os olhos, pego o triângulo, pergunto pra ti, “ele é azul?”, tu dizes “não”, “ele é vermelho?”, tu dizes “não”, uma criança que já descobriu uma série de coisas não faz a pergunta se ele é amarelo, ela já conclui que se ele não é vermelho, não é azul, então ele é amarelo. Daí eu vou perguntar, “ele é grande?”, tu vais dizer “não”, o que eu vou concluir?, que ele é pequeno. Então, entendes, esse é o jogo que eu faço. [...] Uma brincadeira como essa, a pessoa se dá conta de que já está usando a lógica. Porque se ele não é grande, é pequeno. Se ele não é fino, é grosso. Se ele não é quadrado, não é retângulo, não é círculo, só pode ser triângulo. Quando uma criança ainda não conhece, ou ainda não está usando a lógica, ela tem: “É grande?”, “Não!”, “É pequeno, [risos], não é?” Então essas coisas tu vais... Dominó! Eu pego uma peça e digo, agora tu vais escolher uma peça, [aponta para a tal peça que vai descrever], esse quadrado grande, pequeno e grosso e amarelo, eu quero uma peça que tenha apenas uma diferença dessa, ela vai pegar essa aqui [pega a peça quadrada pequena grossa e azul] e vai me dizer, a diferença é na cor. Uma outra, por exemplo, essa aqui, boto, não, esse círculo não é aqui [sobrepõe as peças em análise], porque ele tem duas diferenças, ele é círculo, esse é quadrado, diferem na forma, diferem na espessura. Ah, daí a criança tira e bota este aqui. Isso jogos, mas são jogos preparados cientificamente. Depois, a gente faz representações, a gente trabalha com máquinas de trocar cor, trocar forma, isso está preparando para funções. Então, tudo o que tu tiveres de lógica, de álgebra, tudo não, mas a base, as noções básicas de todos esses raciocínios ligados a classificações, as estruturas lógicas, as ordens, as funções, estão ali na base. (SANTOS, 2012)

A professora Monica acredita que o uso dos blocos lógicos não é algo simples, que deve ser muito estudado, deve ter embasamento teórico, deve ser composto de vários módulos de ensino para contribuir para o aprendizado da lógica. Como relatou:

Mas se tu queres que ele produza, como é que eu vou dizer, tenha uma finalidade, para a qual realmente eles foram criados, então tu tens que compreender muito, tu tens que estudar muito, tu tens que fazer os jogos primeiro, e depois aplicar para as crianças. E a primeira vez que tu vais aplicar tu não vais explorar tudo que tu podes. A gente vai saber explorar depois de usar umas quatro, cinco ou seis vezes. Então aí tu vais estar apta a fazer render o que eles podem render. (SANTOS, 2012)

A professora Monica considera que a utilização de materiais manipuláveis no ensino de matemática é indispensável, mas deve ser muito bem conduzido pelo professor, que necessita estar preparado para esclarecer qualquer dúvida que surgir e instigar os estudantes a explorarem o material que estão trabalhando, estando portado de conceitos e argumentos, como mencionou em sua entrevista:

Eu acho indispensável. Mas também nunca, Francine, é usar por usar. O material concreto, ele tem que ser usado muito criteriosamente, tá? Com objetivos claros, sem enjoar as crianças, tem uma etapa primeiro, uma etapa de jogo livre, isso também é do professor Dienes, depois tu tens uma etapa de jogos com regras, depois, quando as crianças abstraem as regras, tu podes tirar o material e trabalhar, representar, fazer várias representações e depois eles vão abstrair e generalizar. É isso aí a etapa, são as etapas da construção do conceito de verdade. (SANTOS, 2012)

A professora Maria Helena também acredita ser muito importante o uso de materiais concretos em sala de aula, pois recentemente nas suas aulas percebeu a dificuldade dos estudantes em entender questões históricas sem o uso de materiais ilustrativos, precisando na maioria das vezes de uma ferramenta diferente e demonstrativa sobre o conceito que estava ensinando, como relatou:

Eu acho que com criança é fundamental, inclusive com os adultos. Porque eu vejo que as professoras aqui da prática, que dão metodologia do ensino de matemática, para as professoras que vão ser professoras de educação infantil, de séries iniciais, elas trabalham com isso. Para elas poderem saber explorar, então, é fundamental. E tudo aquilo que tu podes observar, o lúdico, o olhar com os olhos, hoje, por exemplo, se eu der uma aula expositiva e não usar *datashow*, os alunos, parecem que não entendem nada. Porque eles precisam estar vendo. Então história, tem que mostrar mapa, tem que mostrar linha de tempo, porque os séculos parecem que é uma coisa muito abstrata, por exemplo, eu dou história da educação, mas eu mostro pra elas que elas vão ter que trabalhar com conceitos fundamentais com as crianças, tempo e espaço. Então o espaço, é geográfico, é temporal, é matemático, é tudo. Pra elas entenderem. Porque senão elas acham que o espaço é só geografia, espaço é só [a geografia que trabalha], e tempo é só a história que trabalha. Então são conceitos-chave que têm que ter concretude e abstração, porque senão o clique não faz. (BASTOS, 2012)

Pode ser visto nas entrevistas, que algumas escolas e alguns educadores estavam dispostos a mudar a metodologia de ensino, buscando inúmeras alternativas para essa inovação. O Movimento da Matemática Moderna divulgou propostas de desenvolvimento do ensino de matemática de um modo em que o professor deixava de ser o foco, que passava a ser o aprendizado do educando, baseado no uso de materiais pedagógicos manipuláveis para tentar construir, aplicar e trabalhar de um modo mais receptivo com os conceitos que eram ensinados em sala de aula.

### **3.3 Considerações sobre as entrevistas realizadas no XI EGEM**

Como tentativa de descobrir se haviam professores que trabalhavam com os blocos lógicos e os utilizavam no ensino de matemática atualmente, busquei entrevistar professores, percebendo se reconheciam o Movimento da Matemática Moderna e suas contribuições para a

divulgação dos blocos lógicos, querendo saber como é que estavam sendo utilizado esse material didático manipulável em ambiente escolar e quais suas contribuições para a aprendizagem dos conceitos abordados e explorados pelos blocos lógicos.

No XI Encontro Gaúcho de Educação Matemática (EGEM), que ocorreu entre os dias 22 a 25 de agosto de 2012, no Centro Universitário Univates, em Lajeado, Rio Grande do Sul, foi oferecida uma oficina intitulada “Blocos Lógicos, Peças Retangulares e o Início do Pensar Matemático” pelo ministrante Valdir Pinheiro Filho, da qual participei, pensando em entrevistar os envolvidos e aprender sobre como trabalhar e explorar o material, desejando perceber como os blocos lógicos são utilizados atualmente em ambiente escolar.

A oficina foi realizada de uma maneira bem informal, estando todos os participantes envolvidos na construção de atividades para os dois materiais evidenciados na oficina, os blocos lógicos e as peças retangulares, sendo que as peças retangulares é um material baseado nas estruturas dos blocos lógicos, composto por peças em formato de retângulos, variando no tamanho (pequeno, médio e grande), na largura (estrito e largo) e na cor (vermelho, azul, verde e amarelo). Inicialmente, foram apresentadas as peças dos blocos lógicos e as peças retangulares. Em um primeiro momento, trabalhamos apenas com os blocos lógicos. Foram criados dois grupos, pois participavam apenas 6 pessoas, todas em formação acadêmica de graduação, apenas uma com o conhecimento dos blocos lógicos. Inicialmente, foi solicitado que os participantes manuseassem o material e verificassem as diferenças entre forma, tamanho, cor e espessura das peças, ressaltando a estrutura do material. Após esse momento, foi solicitado por Valdir que classificássemos as peças da maneira como julgávamos que os nossos alunos iriam separá-las.

Depois de explorar essa atividade e comparar como os grupos separaram os blocos, Valdir pegou uma peça dos blocos lógicos e tirou-o de nossa visão, dando atributos dessa peça e pediu para que nós adivinhássemos que bloco era, por exemplo, digamos que Valdir tenha escondido o bloco quadrado pequeno fino vermelho, ele prosseguiria a atividade questionando: “Não é círculo, não é retângulo e não é triângulo. Que formato essa peça tem?”, responderíamos que só poderia ser quadrado. Valdir continuava: “Não é grande, então é?”, falaríamos que só poderia ser pequeno. Ele prosseguia: “Não é azul e não é amarelo. Que cor é?”, comentaríamos que apenas poderia ser vermelho. Ele afirmava: “Não é grosso!”, concluiríamos que deveria ser fino. Para finalizar, Valdir perguntava: “Então, qual é a peça?” e assim finalizávamos dizendo que era um quadrado pequeno fino vermelho. Assim fez várias vezes.

Prosseguindo a oficina, Valdir solicitou que os participantes dessem ideias de atividades que poderiam ser exploradas com os blocos lógicos. Os participantes citaram atividades envolvendo questões de conjuntos, classificações e adivinhação de peças. O espaço para os blocos lógicos na oficina foi encerrado com essa atividade e a oficina passou a trabalhar com as peças retangulares.

Não foram mencionadas as atividades que Dienes explorava, apenas que ele foi o criador dos blocos lógicos. Não foi mencionado o Movimento da Matemática Moderna e o que o Movimento provocou sobre o ensino. A oficina estava focada em atividades que poderiam ser feitas com o uso dos blocos lógicos, e não no que ocasionou a utilização do material e seus possíveis benefícios para o ensino da lógica.

Entrevistei o ministrante da oficina, Valdir, e a participante Adriana Bruckmann da Silva.

O ministrante da oficina Valdir iniciou sua formação acadêmica em Pedagogia na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) e trocou de curso para Licenciatura em Matemática na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), onde estava cursando, à época da entrevista, o primeiro semestre em matemática. A segunda entrevistada, Adriana, estava cursando a terceira etapa de Licenciatura em Matemática no Instituto Federal Catarinense (IFC), Campus de Concórdia. Não conhecia os blocos lógicos e participava da oficina para conhecer mais um material didático pedagógico para poder usar nas aulas de matemática.

A oficina foi criada por Valdir com objetivo e público alvo definidos:

Bom, a oficina de blocos lógicos ela trata muito é de traçar ideias sobre formas geométricas, traçar ideias sobre raciocínio lógico, entre outras ideias, no caso, de ensino fundamental, das séries iniciais. [...] Público alvo dessa oficina, desse mini curso é justamente para os graduandos em matemática ou pedagogia ou professores já formados, que estão no caso, nas séries iniciais. (PINHEIRO FILHO, 2012)

Valdir contou que conheceu os blocos lógicos na faculdade de Pedagogia, no primeiro semestre do curso em uma disciplina de “Laboratório de Matemática I”, como relatou:

A existência dos blocos lógicos eu fiquei sabendo logo no primeiro semestre de matemática, assim que eu entrei na Universidade Estadual de Paraíba, e o professor, logo, eu acho, que na segunda semana de aula de laboratório já mostrou pra gente os blocos lógicos. (PINHEIRO FILHO, 2012)

A participante da oficina Adriana não conhecia os blocos lógicos e buscou participar dessa oficina para poder apreciar mais um recurso pedagógico para explorar nas aulas de matemática, como mencionou:

Porque assim, eu [esse material] mesmo não conhecia. Em relação a esses blocos, para estar conhecendo, estar manipulando, e ver qual a melhor, as melhores atividades para estar depois aplicando em sala de aula. Para estar passando para os alunos questões de conhecimento, enfim, para poder estar utilizando nas aulas de matemática em si. (SILVA, 2012)

Adriana contou que a oficina a motivou a usar os blocos lógicos em sala de aula, pois acreditava no potencial de aprendizagem da lógica desse material e pensava que a utilização de materiais concretos no ensino auxiliava o estudante a desenvolver o conhecimento na área em estudo, como mencionou:

Sempre que possível, se tu puderes relacionar algum conteúdo em que você for passar para os alunos, se tu puderes relacionar com os blocos, é muito mais interessante, porque além de despertar o interesse do aluno, ele se envolve mais na aula, quando tem um material diferente. Então, com certeza eu vou utilizar. [...] Porque de certa forma o aluno visualizando e podendo manipular, ele absorve o conteúdo mais facilmente. Eu acredito que manipulando e visualizando é mais fácil ele compreender. (SILVA, 2012)

Valdir citou que não aplicou os blocos lógicos com alunos, apenas trabalhou com eles na disciplina de “Laboratório de Matemática I”, em que os alunos da disciplina simulavam atividades envolvendo os blocos lógicos e agiam da maneira como julgavam que seus alunos iriam executar a atividade proposta, analisando as ações dos educandos e melhores intervenções que os professores poderiam fazer naquela aula em que estariam utilizando os blocos, como contou:

Bom, na sala de aula, por exemplo, nós usávamos os blocos lógicos, aprendemos a usar, como tratar com eles em sala de aula, com as crianças e tal, no ensino fundamental, e foi isso. (PINHEIRO FILHO, 2012)

O ministrante da oficina comentou que não havia tido, recentemente, oportunidade de aplicar os blocos lógicos, pois naquele momento não estava estagiando e não desempenhava nenhuma atividade com estudantes, mas relatou que assim que tivesse uma oportunidade de ensino, sem dúvida iria utilizá-los novamente.

Os conteúdos que Valdir aborda com a aplicação dos blocos lógicos nas aulas de Laboratório são:

Mais a parte lógica, a parte lúdica da criança, no caso de aprender as formas geométricas das peças, o que é peça circular, o que é peça triangular, o que é a peça quadrada e tal e assim por diante. (PINHEIRO FILHO, 2012)

Valdir pensa que o curso de Pedagogia da UEPB o incentivou muito a planejar suas aulas com materiais didáticos manipuláveis, não sendo tão motivado a utilizar esses materiais na PUCRS, no curso de Licenciatura em Matemática que frequenta atualmente.

O ministrante Valdir desconhecia o Movimento da Matemática Moderna e o GEEMPA, não tendo participado de nenhuma ação nesse período, não sendo nascido nos anos 1970, bem como a participante Adriana.

A participante Adriana contou que a faculdade que cursa incentiva o uso de materiais didáticos manipuláveis em sala de aula, dando oportunidade de confeccionar e testar o método de ensino:

Porque na disciplina de “Geometria Espacial” a gente construiu os poliedros de Platão, sabe, a gente fez em aula, todos os moldes, a gente mediu. Então, sempre que possível a gente, até em “Práticas Pedagógicas” a gente utilizou esses poliedros, fez com que os alunos construíssem, eles adoraram, porque deu pra ver que eles estavam motivados. Então, de certo modo, a faculdade incentiva a gente a construir e depois estar utilizando. (SILVA, 2012)

Adriana acredita que sempre que conseguir relacionar os blocos lógicos com algum conteúdo que estará ensinando em sala de aula, ela irá explorar e desenvolver seus conceitos com os blocos.

O ministrante Valdir acredita que os blocos lógicos proporcionam uma contribuição no aprendizado da lógica:

Bom, na forma do pensar. Na forma, no caso, do aluno perceber, não só por acaso, mas ao ele associar algo, aquelas, “ah, aquilo ali é um quadrado, não, aquilo ali é uma forma quadrática, aquilo ali é um círculo, não, é uma forma circular” e assim por diante. (PINHEIRO FILHO, 2012)

O que está inserido nas atividades que Valdir propõe com os blocos lógicos é a classificação de figuras geométricas, trabalhando com a lógica básica, não aprofundando conhecimentos lógicos, explorando muito a parte de geometria. Nota-se, em sua fala, a preocupação em não mencionar conceitos geométricos errados, enfatizando que não está trabalhando com um quadrado, mas com uma peça de forma “quadrática”.

Valdir relatou que pensa ser interessante a utilização dos blocos lógicos na maior parte das aulas, onde seja possível encaixar o material. Explora o material nas aulas de Laboratório de diversas maneiras e simula atividades como:

Nós colocamos os blocos lógicos nas mesas, no caso para os alunos já interagirem, conhecerem as peças, e aí começarem a perguntar sobre a questão, sobre a parte de estrutura da peça, o que é a peça na verdade, ou o que não é a peça. (PINHEIRO FILHO, 2012)

A participante Adriana relatou acreditar que os blocos lógicos deveriam ser bem explorados para que os estudantes compreendessem suas estruturas e assim desenvolvessem o potencial da lógica. Ela pensa na ideia de criar um material de blocos lógicos para cada educando, para que ele possa explorá-lo em casa e no ambiente escolar:

Assim, primeiramente estar mostrando pra eles o que é. As atividades que podem ser feitas e construir com eles, para eles terem em casa e para eles poderem manipular, porque como eu comentei antes, é mais, eles absorvem mais conhecimento manipulando e observando. Então, se eles puderem ter em casa e puderem ter acesso na escola, se torna mais fácil pra eles também. (SILVA, 2012)

Adriana pensa ser válido o trabalho desenvolvido nas aulas de matemática através de materiais concretos e manipuláveis, como mencionou:

Tornam-se muito mais interessantes as aulas do que aquela rotina de você passar o conteúdo no quadro exercício e prova. (SILVA, 2012)

Pode ser observado, nessas entrevistas, mesmo sem uma aplicação direta com estudantes por parte do ministrante da oficina Valdir, ou com o desconhecimento da participante da oficina Adriana dos blocos lógicos, o interesse pela utilização desse material nas aulas de matemática, para desenvolver noções lógicas e de classificação e ordenação dos blocos, dentre o ensinamento de diversos assuntos citados.

É verificada também uma busca por inovação no ensino de matemática, trabalhando com mais materiais didáticos manipuláveis no ambiente escolar, tentando despertar o interesse do estudante e motivando-o a participar das aulas, expondo seus pensamentos, dúvidas e conclusões. É incentivado o trabalho em equipe e a construção de conhecimento.

A função que a faculdade desenvolveu em propor a utilização de materiais pedagógicos manipuláveis no ensino, tanto no ensino infantil como no de matemática, para o ministrante Valdir e para a participante Adriana, simultaneamente, foi fundamental para incentivar o uso de materiais concretos em ambiente escolar. A faculdade que cursaram, tanto

o Valdir na UEPB como a Adriana no IFC, além de criarem e explorarem o material, lançaram oportunidades de aplicação do mesmo, onde percebiam suas singularidades e seu potencial sobre o conceito que estava sendo trabalhado.

Também merece ser destacado que mesmo os entrevistados não tendo vivenciado e não tendo participado do Movimento da Matemática Moderna, a iniciativa de utilizar materiais didáticos manipuláveis no ensino de matemática permaneceu. Os entrevistados, alunos de diferentes cursos, regiões e instituições de ensino, estavam motivados a encontrar inovações para o ensino de matemática, buscando novas propostas que poderiam contribuir para o aprendizado de seus estudantes.

Outro fato instigante, é que o ministrante Valdir conheceu os blocos lógicos e outros materiais manipuláveis no curso de Pedagogia. Valdir estava cursando na PUCRS as disciplinas do primeiro semestre do curso de Licenciatura em Matemática, sendo talvez por isso, que não havia tido ainda contato com os blocos lógicos e outros materiais didáticos manipuláveis na PUCRS.

### **3.4 Análise das entrevistas**

Para a construção e elaboração desse trabalho, baseado na utilização dos blocos lógicos no ensino de matemática, lancei inicialmente questionamentos que serviram como motivação para sua realização. Agora, tentarei responder a essas questões com base nas entrevistas realizadas.

Para as professoras entrevistadas, com o uso dos blocos lógicos, os alunos tinham mais facilidade de comparar, de trabalhar com relações de equivalência e de entender os conceitos matemáticos envolvidos nas atividades. Com os blocos, os professores conseguiam fazer com que os estudantes pensassem no que estavam conhecendo e trabalhando, desenvolvendo, principalmente, o raciocínio lógico e a troca de experiências, o que, antes das propostas de reformulação do ensino de matemática nos anos 1970, não era proporcionado com tanta ênfase.

O trabalho com esse material proporcionava aos educadores a abordagem de conceitos matemáticos antes mesmo de serem apresentados para a turma de maneira formal, obtendo-se outro tipo de aprendizagem, pois conseguiam construir, juntos, a formalização dos assuntos tratados. Pode também ser destacado que, segundo essas professoras, o uso dos

blocos lógicos contribui muito para o ensino da lógica, podendo-se observar as etapas de aprendizagem, consideradas por Dienes, necessárias para a formação do raciocínio lógico.

Com o uso desse material didático pedagógico, também conseguiam explorar diversos conceitos de maneira prazerosa, ficando o aluno motivado a participar das aulas de matemática. Estavam conseguindo, com a utilização de diversos materiais didáticos, desmistificar a matemática, possibilitando que todos os alunos aprendessem. Depois de explorarem o que o material poderia proporcionar para a atividade realizada, havia a necessidade de formalizar e registrar com os educandos os assuntos trabalhados naquela aula, para conseguirem ligar a prática com a teoria. Conseguiram partir do concreto para o abstrato, facilitando o aprendizado da lógica e dos conceitos que estavam sendo abordados.

Foi observado, pelos professores, que o ensino da lógica, através dos blocos lógicos, se for bem estruturado, planejado e desenvolvido, pode ter seus ensinamentos perdurados por muito tempo. Para isso, o professor deve estar seguro das relações e explorações que pode fazer com a utilização do material. É notado também que o uso dos blocos lógicos não é algo simples, deve-se ter um embasamento teórico para assim serem feitas as relações necessárias e se conseguir desenvolver o raciocínio lógico do aluno.

Os conceitos que foram destacados e abordados pelos entrevistados com o uso dos blocos lógicos foram: formas geométricas, frações, conjuntos, operações com conjuntos, relações de equivalência, relações de ordem, correspondência, igualdade, conectivos lógicos, princípio multiplicativo, codificadores lógicos.

Segundo os professores entrevistados, os blocos lógicos podem contribuir para a aprendizagem dos alunos em qualquer nível de ensino, devendo o professor avaliar as atividades que podem ser trabalhadas em diferentes contextos. Por se tratar de um material didático manipulável, auxilia os estudantes a construírem aprendizagens sobre os conceitos envolvidos no desenvolvimento das atividades, sendo proposto pelo educador analisar e pensar sobre as ações que vai executar para avanços no assunto que está explorando, verificando assim seus erros e as jogadas incorretas.

Com o uso dos blocos lógicos, podem ser abordadas as relações de equivalência e de ordem, servindo como uma base para serem explorados outros conceitos posteriormente. O professor deve instigar os alunos a avançarem nas atividades, nunca dando as soluções dos problemas, mas intrigando e motivando os educandos a pensarem sobre os assuntos envolvidos.

Os professores entrevistados relataram que escolheram utilizar os blocos lógicos pelo potencial de aprendizagem que estava envolvido nesse material para o ensino da lógica e dos outros conceitos que poderiam estar inseridos e serem explorados.

Duas professoras entrevistadas comentaram que nos anos 1960 o ensino de matemática era muito “tradicional”, sendo pouco discutida a opinião dos alunos e sua aprendizagem perante o que a sociedade necessitava. Com as novas propostas curriculares para o ensino de matemática, divulgadas amplamente com o Movimento da Matemática Moderna, tornou-se possível e indicado a utilização de materiais didáticos no ensino de matemática.

O Movimento divulgou entre os professores diversos materiais didáticos que poderiam ser utilizados nas aulas de matemática. Entre esses materiais, estavam os blocos lógicos, apresentados por Dienes em várias sessões, cursos e palestras, promovidos pelo GEEMPA.

O Movimento debatia sobre uma melhor matemática a ser ensinada aos estudantes, e muitos professores consideravam que a utilização de materiais concretos poderia contribuir para um avanço e melhor aprendizado. Tiveram destaque os blocos lógicos, pelo estudo de Dienes e das teorias de Piaget envolvidas, sendo considerado um material bem estruturado e planejado, e os professores os utilizavam para tentar aprimorar seus trabalhos em ambiente escolar, ligando diversos conceitos matemáticos.

Sobre o questionamento referente ao porquê professores que utilizavam os blocos lógicos deixaram-no de usá-lo eu não obtive respostas, pois minha pesquisa não entrevistou professores que se encaixavam nessa situação. Entrevistei a professora Monica, que utilizava os blocos lógicos em todos os momentos e níveis que lhe foram permitidos, até recentemente; entrevistei também a Senhora H. que apenas deixou de usá-lo porque se aposentou; entrevistei a professora Maria Helena, que os utilizou sempre que possível em seus dois anos em que foi professora polivalente. Os outros dois entrevistados, Valdir e Adriana, não haviam feito aplicação nenhuma com estudantes, mas afirmaram que assim que possível irão trabalhar com os blocos em ambiente escolar e, observando os resultados, irão verificar se é válido ou não o uso dos blocos lógicos para o ensino de matemática, para assim decidir sobre a sua aplicação.

Sobre os possíveis motivos para o desuso dos blocos lógicos, posso afirmar que, segundo os entrevistados, o material não foi mais explorado nas aulas de matemática porque encontrou professores que não sabiam trabalhar e explorar esse material didático manipulável da maneira que poderia ter sido mais benéfica e que geraria melhores resultados para a

aprendizagem dos alunos, ou seja, conheciam o material, mas não sabiam como trabalhar com os blocos.

Outro motivo aventado para o desuso foi que não se conseguiu convencer diversos educadores sobre a importância de sua utilização para o ensino da lógica, sendo que essas pessoas não trabalharam com os blocos e não propiciaram aos seus estudantes conhecer esse material didático manipulável. As entrevistadas também comentaram que não houve um grupo de professores, ou algum setor da educação que motivava e apresentava diferentes atividades e abordagens que poderiam ser feitas com os blocos lógicos, sendo o esforço de divulgação no Rio Grande do Sul praticamente só do GEEMPA, não atingindo a maioria dos professores, apenas o grupo de educadores que participava das ações do Grupo.

O incentivo que os blocos lógicos proporcionam para o ensino de matemática, como foi visto nas entrevistas, é referente à motivação provocada nos estudantes em quererem desbravar e descobrir as soluções para os problemas lançados em ambiente escolar. Nos anos 1960 e 1970, o professor era visto como a pessoa central e mais importante na sala de aula, e com as inovações curriculares, o aluno começou a ser percebido e observado no ambiente escolar, deixando o educador de ser o centro. Segundo as entrevistadas, os professores passaram a trabalhar com mais atividades concretas, mais próximas da realidade do educando, ele começava a entender a matemática e conseguia perceber onde e de que forma poderia ser aplicada. Os blocos incentivavam o aluno a pensar, a simular as situações que estavam trabalhando e analisando, ocorrendo no ambiente escolar uma troca de conhecimento e de experiência entre os estudantes que estavam envolvidos com as atividades.

O uso dos blocos lógicos atualmente, segundo os professores entrevistados no XI EGEM, é motivado pela busca de ferramentas de ensino para tentar aprimorar seu trabalho docente, pensando sempre na aprendizagem dos alunos, querendo provocar um ambiente de ensino com trocas de experiências e exploração de conceitos matemáticos através de uma maneira distinta da aula expositiva, podendo ser complementado ou abordado os temas desejados pelo educador. Também pode ser destacado, no caso dos dois entrevistados, que o uso dos blocos nas aulas de matemática foi incentivado nos cursos de graduação, e que as aulas em que foram aplicados métodos de ensino motivaram esses alunos a usar materiais didáticos manipuláveis no ensino de matemática, sendo um deles os blocos lógicos.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os blocos lógicos, durante os anos 1960 e 1970, foram divulgados por Dienes e pelo GEEMPA para tentar tornar a matemática mais criativa e divertida, oportunizando aos estudantes um ambiente de ensino diferente daquele com o qual estavam acostumados, estando mais preocupados com a aprendizagem do educando. Pude notar que os educadores dessa época, mesmo desmotivados com o resultado do ensino de matemática, buscavam ferramentas que julgavam ser benéficas e motivadoras para que os estudantes frequentassem a escola e desejassem prosseguir na carreira acadêmica, mostrando sempre a importância do estudo, sendo os blocos lógicos um método de ensino capaz de proporcionar alguma curiosidade e motivação em descobrir os conceitos matemáticos que estavam sendo aprendidos com as atividades propostas.

Pode ser notado que durante a década de 1960 e 1970 era comum os alunos abandonarem o ambiente escolar, tendo que muitas vezes trabalhar para auxiliar no sustento da família e pode ser observado, pelos relatos, que não era necessário muito estudo para executar a maioria das atividades realizadas nessa época, não estando os alunos motivados a seguirem na carreira acadêmica. Dessa maneira, pode ser observado que a evasão escolar e a desmotivação dos estudantes sempre existiu, dependendo de cada contexto histórico que o aluno estava inserido, mas o professor deve usar argumentos capazes de estimular seus estudantes a comparecerem ao ambiente escolar, sempre destacando as oportunidades que podem surgir para quem se dedica mais à carreira estudantil e os benefícios de seus ensinamentos para posteriores aplicações.

Como pode ser observado nas entrevistas, a utilização de materiais didáticos manipuláveis tem muito a contribuir para o processo de aprendizagem dos sujeitos participantes. Penso que o uso desses materiais em ambiente escolar pode ser uma alternativa de ensino para o professor, sendo que se o aluno não entendeu do modo e da maneira como foi explicado, estará o educador portado de mais uma ferramenta de ensino que poderá ajudar o estudante a entender, na prática, aquilo que estava tratando anteriormente.

Com tudo que aprendi e descobri nesse trabalho, penso que o uso de materiais didáticos manipuláveis deve ser bem estruturado, pensado e planejado, estando o professor seguro em usar esse recurso didático em ambiente escolar, apto a instigar e questionar seus alunos para os mesmos prosseguirem nas atividades com sucesso e sem dúvidas. Cabe ao professor que está portado de um material didático manipulável, explorar, estudar e avaliar

suas estruturas, para assim, conseguir conectar conceitos matemáticos e propor atividades que podem ser experimentadas e desenvolvidas nas ações dos educandos, de um modo que possa auxiliar na aprendizagem do assunto visto em sala de aula.

O uso dos blocos lógicos pode auxiliar o aprendizado da lógica e dos outros conceitos matemáticos envolvidos e explorados pelo educador. O professor, ao trabalhar com os blocos, deve estar familiarizado com seus atributos e com as características do material, propondo objetivos para sua aula de acordo com aquilo que deseja que seus estudantes desenvolvam e alcancem com a atividade proposta. Os conceitos que podem ser explorados com os blocos lógicos são inúmeros, como visto no capítulo 3 e na seção 2.2, estando o professor a escolher a maneira e a atividade mais adequadas para a turma que está lecionando, tentando contribuir para uma melhor e mais significativa aprendizagem dos estudantes.

Pode ser observado também que com o material dos blocos lógicos o professor pode trabalhar e explorar diversos conceitos matemáticos, encontrando em um material didático manipulável a ligação entre diversos assuntos. O professor poderá obter mais experiência e saber ao apresentar aos alunos, com o mesmo material, diversos conceitos matemáticos, tendo que estudar as estruturas dos blocos lógicos para assim, pensar em posteriores aplicações e alterações de conteúdos para ser inseridos em atividades que tenham os objetivos determinados pelo educador.

Penso que convém ao professor explorar e usufruir dos blocos lógicos, pois é um material fácil de ser adquirido, podendo ser construído com materiais acessíveis economicamente, e através dos blocos, pode ser possível obter um excelente aprendizado na área da lógica, como pode ser observado pelos relatos dos entrevistados. Acredito que a lógica é um tema difícil de ser trabalhado, pois caso não se fizer uma abordagem correta, poderá confundir os alunos pela complexidade do tema abordado e das relações envolvidas, não apresentando o raciocínio lógico necessário para a evolução dos níveis abordados e assim, os blocos lógicos podem proporcionar um ensino com mais clareza e entendimento referente a lógica.

Também pude notar com essa pesquisa que utilizar os blocos lógicos em ambiente escolar não é válido se o professor não respeitar o tempo que cada estudante leva para manipular e conhecer o material que será explorado posteriormente. Cada aluno deve conhecer e dominar os atributos envolvidos no material para que as atividades que o professor desejar apresentar não sejam prejudicadas pelas nomenclaturas não dominadas, podendo

assim construir, depois de esclarecimentos de dúvidas e simulações de problemas, os conceitos que estarão sendo discutidos e construídos com a turma.

A motivação proporcionada aos estudantes que aprenderam conceitos com os blocos lógicos, como relatado pelos entrevistados, provocando nos alunos o incentivo a querer participar das aulas de matemática e conhecer o que ela tem a ensinar, já é um grande motivo para concluir ser válido o uso dos blocos lógicos no ensino de matemática. O que pode ser destacado também é o trabalho em grupo que pode ser realizado, pois a construção do pensamento pode ser desenvolvida assim, sendo observadas as jogadas e as ações que cada componente efetua, podendo ser exaltados os erros cometidos e as ações não bem pensadas, proporcionando um debate para discutirem sobre melhores jogadas, contrabalanceando com suas posteriores consequências.

Com esses relatos de experiências, o professor pode debater com a turma sobre o assunto focado, potencializando a discussão e instigando os alunos a solucionarem o problema no qual estão envolvidos, tornando o ambiente mais rico em aprendizagem matemática.

#### **4.1 Contribuições deste trabalho para minha formação docente**

Como esta pesquisa foi voltada para o uso dos blocos lógicos no ensino de matemática, pude conhecer mais um material didático manipulável cuja utilização acredito ser viável no ensino de matemática, para uma melhor aprendizagem dos estudantes, estando motivada a utilizá-lo em ambiente escolar assim que tiver alguma oportunidade. Nunca havia pesquisado e explorado um material didático em detalhes, desde sua criação até sua utilização, o que me despertou um interesse em conhecer mais detalhadamente outros materiais didáticos manipuláveis com que estou acostumada a trabalhar, estando assim mais crítica no momento de pesquisar outros recursos metodológicos, sempre pensando em uma possível melhor aprendizagem do sujeito participante.

Conseguí observar, através desse trabalho, que ao apresentar um material didático manipulável para a turma, o professor deve estar bem seguro com a atividade que deseja propor, para não gerar momentos de frustrações nos estudantes por não conseguir ajudar a desenvolver o pensamento do educando para resolver um dilema ou uma indagação que obteve ao manipular o material. Também aprendi que com os blocos lógicos ou com qualquer outro material didático o professor deve ter sua aula bem planejada, simulando anteriormente

jogadas que os sujeitos participantes podem cometer no andamento da aula, para assim poder propor para os estudantes melhores questionamentos para avançarem no nível de saber que estiverem explorando e desenvolvendo.

Aprendi também que os objetivos no planejamento são bem importantes para as atividades que envolvem os blocos lógicos, pois fazem com que o educador se proponha a desenvolver os conceitos e atribuições neles apontados, podendo assim perceber se aquilo que pensou sobre a atividade antes de aplicá-la foi realmente feito, sendo proporcionado observar erros cometidos e pensar em melhores explorações da atividade e dos conceitos envolvidos, orientando futuras aplicações. Como os blocos lógicos possibilitam muitas abordagens de muitos assuntos, como visto nos depoimentos e em atividades que foram guiadas e planejadas por Dienes, cabe ao educador focar nos conceitos que deseja desenvolver com os alunos com a atividade que propôs, estando os objetivos a orientar o trabalho do docente para uma melhor ampliação do conhecimento.

Também devo ressaltar que pude compreender com os relatos dos entrevistados que, depois de utilizarem os blocos lógicos em ambiente escolar, é necessária e importante a sistematização e a formalização dos conceitos que foram construídos e explorados pelas atividades que o professor criou. Pude verificar que não basta apenas trabalhar e manipular os blocos lógicos, deve ser feita uma análise dos assuntos que foram trabalhados para que os alunos que ainda estão com dificuldades de entender o que foi discutido, tenham mais uma oportunidade de esclarecer suas dúvidas, ou deve ser realizado esse momento de formalização porque alguns estudantes preferem aulas expositivas, estando o professor a oportunizar várias modos de ensino para a turma que está envolvido.

Com o meu Trabalho de Conclusão de Curso, pude notar o difícil e árduo trabalho de um pesquisador que, antes dessa experiência, não acreditava ser tão importante e trabalhoso. Foram diversas as tentativas para entrevistar as pessoas, sendo que muitos educadores que me dispus a encontrar não quiseram participar da entrevista ou não viabilizaram horários disponíveis para encontrá-los.

Aprendi também que é sempre válido o professor tentar encontrar ferramentas de ensino capazes de ajudar o estudante a pensar em melhores soluções para resolver as indagações do educador, provocando interações com os colegas, proporcionando um debate rico em conhecimento obtido através de experiências anteriores e que foram descobertas através da manipulação do material. O ambiente de ensino pode tornar-se acolhedor, de modo

que os estudantes se sintam bem nesse meio, querendo participar de suas ações e desenvolver argumentos cada vez mais importantes para a formalização do saber.

## APÊNDICES

APÊNCICE A - Termo de consentimento livre e esclarecido

### TERMO DE CONSENTIMENTO

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Estou realizando uma pesquisa para meu o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) intitulado **Uso dos blocos lógicos no ensino de matemática**, com a orientação da Professora Elisabete Zardo Búrigo. O (a) Sr (a). está plenamente esclarecido de que participando desta pesquisa, estará participando de um estudo de cunho acadêmico, que tem como objetivos:

- Tratar sobre o uso, o desuso e as contribuições dos blocos lógicos no ensino de matemática.
- Questionar os motivos pelos quais vários professores utilizavam esse material para explorar o campo lógico nas aulas de matemática.
- Estudar o motivo do desaparecimento do ensino da lógica no ensino fundamental.
- Verificar as possibilidades de uso dos blocos lógicos nas aulas de matemática.

Embora o (a) Sr (a) venha a aceitar a participar desta pesquisa, estará garantido que o (a) Sr (a) poderá desistir a qualquer momento bastando para isso informar sua decisão. É esclarecido ainda que, por ser uma participação voluntária e sem interesse financeiro o (a) Sr (a) não terá direito a nenhuma remuneração. É desconhecido qualquer risco ou prejuízos por participar dela. Os dados referentes ao Sr (a) serão sigilosos e privados, e assim, será preservado o anonimato do respondente e não haverá nenhum prejuízo ao mesmo. Autoriza ainda a gravação da voz na oportunidade da entrevista.

A coleta de dados será realizada pela Orientanda FRANCINE DAHM, cujo telefone é (51) 93582747 e email é [francine.dahm@hotmail.com](mailto:francine.dahm@hotmail.com) , cursanda do oitavo semestre do Curso de Licenciatura em Matemática da UFRGS e orientada pela Professora ELISABETE ZARDO BÚRIGO, cujo email é [00009949@ufrgs.br](mailto:00009949@ufrgs.br) .

Porto Alegre (RS), \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2012.

---

Assinatura do Participante

---

Assinatura da Orientanda

## APÊNDICE B – Roteiros de entrevistas

**Roteiro de entrevista 1 destinado a verificação de assuntos relacionados à aplicação de atividades contendo os blocos lógicos para os participantes da Oficina no XI EGEM**

1. Porque escolheu fazer/participar de uma oficina envolvendo os blocos lógicos?
2. Como ficou sabendo de sua existência? Conheceu e testou esse método de ensino na Universidade? Em que disciplina?
3. cursou a faculdade em que ano? Onde?
4. O(a) Senhor(a) utiliza os blocos lógicos em suas aulas de matemática? Por quê?
5. De que forma usou os blocos lógicos em suas aulas de matemática? Para que público?(Série, idade dos alunos, tipo de escola, cidade onde trabalha)
6. Quais conteúdos o(a) Senhor(a) aborda com os blocos lógicos?
7. O(a) Senhor(a) acredita que a Faculdade que cursou o(a) incentivou usar materiais didáticos manipuláveis?
8. O que o(a) Senhor(a) sabe sobre o Movimento da Matemática Moderna? Participou de alguma ação nesse período? Qual?
9. O(a) Senhor(a) conheceu o GEEMPA? Participou de algum curso, debate, conferência ou palestra promovido por ele?
10. Quais eram as propostas que o movimento divulgava? Quais as suas ideias principais?
11. O(a) Senhor(a) acredita que os blocos lógicos proporcionam uma contribuição para o aprendizado da lógica e dos assuntos que estão envolvidos nas atividades? De que forma?
12. Costuma usar os blocos lógicos em várias aulas e em diferentes atividades ou os utiliza em um determinado trabalho?
13. Qual a frequência que o(a) Senhor(a) utiliza o material em suas aulas?
14. Que tipos de atividades o(a) Senhor(a) costuma fazer utilizando esse tipo de material?
15. As peças dos blocos lógicos ficam ao alcance dos estudantes para usá-las em qualquer atividade de sua aula ou o(a) Senhor(a) as expõe apenas quando tem alguma atividade para esses blocos?
16. O(a) Senhor(a) acredita que o uso dos blocos lógicos contribuiu para a construção do conhecimento da criança ou o utiliza apenas por estar com um material didático manipulável em sala de aula?
17. O que pensa sobre atividades concretas e manipuláveis nas aulas de matemática?

**Roteiro de entrevista 2 destinado a verificação de assuntos relacionados à aplicação de atividades contendo os blocos lógicos para professores que utilizaram esse material em suas aulas de matemática**

1. Conte-me um pouco sobre a história de sua vida profissional. Como se tornou professor(a)? Qual a sua formação?
2. O Senhor(a) já era professor(a) quando conheceu os blocos lógicos? O que o Senhor(a) fazia nessa época?
3. Por que o Senhor(a) acredita que os blocos lógicos não são utilizados hoje nas aulas de matemática como foram utilizados naquela época?
4. Muitos estudantes de matemática não conhecem os blocos lógicos em sua formação acadêmica. Por que o(a) Senhor(a) acredita que os blocos lógicos desapareceram na formação do professor?
5. Já dava aulas nesse período? Para que público? Em que cidade?
6. Como ficou sabendo da existência dos blocos lógicos?
7. Porque escolheu utilizar os blocos lógicos em suas aulas de matemática? Por influência de quem?
8. Com que finalidade usava os blocos lógicos? Traçava alguns objetivos para sua aula? Quais?
9. O que o Senhor(a) queria para suas aulas com o uso dos blocos lógicos?
10. De que forma os usa(ou)? Para que público?(Série, idade dos alunos, tipo de escola, cidade onde trabalha(ou))
11. Quais conteúdos o(a) Senhor(a) aborda(ou) com os blocos lógicos?
12. O(a) Senhor(a) conheceu e vivenciou o Movimento da Matemática Moderna? Participou de alguma ação nesse período? Qual?
13. O(a) Senhor(a) conheceu o GEEMPA? Participou de algum curso, debate, conferência ou palestra promovido por ele?
14. Possui alguma recordação significativa desse momento na educação matemática? De que maneira?
15. Quais eram as propostas que o movimento divulgava? Quais as suas ideias principais?
16. O(a) Senhor(a) acredita que os blocos lógicos proporcionam uma contribuição para o aprendizado da lógica e dos assuntos que estão envolvidos nas atividades? De que forma?

17. O que o Senhor (a) pensa sobre o ensino da lógica no ensino fundamental? Julga ser importante? Por quê?
18. Que tipos de atividades o(a) Senhor(a) costuma(va) fazer utilizando esse tipo de material?
19. O(a) Senhor(a) acredita que a utilização dos blocos lógicos contribuiu para a construção do conhecimento da criança ou o utiliza apenas por estar com um material didático manipulável em sala de aula?
20. O que pensa sobre atividades concretas e manipuláveis nas aulas de matemática?

APÊNDICE C – Entrevistas transcritas

**Entrevista concedida pelo ministrante da Oficina, Valdir Pinheiro Filho, sobre os blocos lógicos no XI EGEM**

Francine Dahm: Bom, porque tu escolheste fazer uma oficina envolvendo os blocos lógicos?

Valdir Pinheiro Filho: Bom, a oficina de blocos lógicos ela trata muito é de traçar ideias sobre formas geométricas, traçar ideias sobre raciocínio lógico, entre outras ideias, no caso, de ensino fundamental, das séries iniciais.

Francine: Das séries iniciais então?

Valdir: Das séries iniciais.

Francine: E como tu ficaste sabendo da existência dos blocos lógicos?

Valdir: Bom, a existência dos blocos lógicos eu fiquei sabendo logo no primeiro semestre de matemática, assim que eu entrei na Universidade Estadual de Paraíba, e o professor, logo, eu acho, que na segunda semana de aula de laboratório já mostrou pra gente os blocos lógicos.

Francine: E tu conheceste, testou esse método de ensino?

Valdir: Bom, na sala de aula, por exemplo, nós usávamos os blocos lógicos, aprendemos a usar, como tratar com eles em sala de aula, com as crianças e tal, no ensino fundamental, e foi isso.

Francine: E em que disciplina foi isso?

Valdir: Na disciplina de “Laboratório de Matemática I”.

Francine: E a faculdade, tu cursou em que ano? E aonde?

Valdir: Bom, a universidade que eu cursei foi na Universidade Estadual da Paraíba, no primeiro semestre de 2009.02, na cidade de Campina Grande, na Paraíba.

Francine: O senhor utiliza os blocos lógicos nas suas aulas de matemática? Por quê?

Valdir: Bom, no momento agora eu não to usando, era porque eu não estou estagiando e eu não estou em sala de aula, mas assim que possível eu estarei usando.

Francine: E de que forma tu usou isso? E para que público tu trabalha?

Valdir: Bom, o público alvo dessa oficina, desse mini curso é justamente para os graduandos em matemática ou pedagogia ou professores já formados, que estão no caso, nas séries iniciais.

Francine: E quais os conteúdos tu aborda com os blocos lógicos?

Valdir: Os conteúdos abordados com os blocos lógicos, como eu tinha dito antes, é mais a parte lógica, a parte lúdica da criança, no caso de aprender as formas geométricas das peças, o que é peça circular, o que é peça triangular, o que é a peça quadrada e tal e assim por diante.

Francine: E o senhor acredita que a faculdade que cursou o incentivou a usar esses materiais didáticos manipuláveis?

Valdir: Bom, a Universidade Estadual da Paraíba, onde eu iniciei, sim. Hoje, atualmente, na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, eu não vejo tanto incentivo assim.

Francine: O senhor sabe sobre o Movimento da Matemática Moderna alguma coisa?

Valdir: Não, porque no caso, no momento, eu estou entrando agora na área de matemática, e eu não conheço muito não.

Francine: E tu participaste de algum debate, alguma palestra, conferência, promovida pelo GEEMPA?

Não, ainda no momento não.

Francine: O senhor acredita que os blocos lógicos proporcionam uma contribuição para o aprendizado da lógica e dos assuntos que estão envolvidos nas atividades?

Valdir: Sim, contribuem bastante.

Francine: E de que forma tu achas que isso acontece?

Valdir: Bom, na forma do pensar. Na forma, no caso, do aluno perceber, não só por acaso, mas ao ele associar algo, aquelas, “ah, aquilo ali é um quadrado, não, aquilo ali é uma forma quadrática, aquilo ali é um círculo, não, é uma forma circular” e assim por diante.

Francine: Tu costumava usar os blocos lógicos em várias aulas e em diferentes atividades, ou os utilizas em um determinado trabalho, num único momento?

Valdir: Bom, a gente tenta utilizar em todos os momentos. Mas muitas vezes a gente não consegue ter a ideia, “Ah vamos usar naquela área ali!”, mas normalmente é na forma mais centrada mesmo.

Francine: E de um a cinco, assim, qual a frequência com que tu os utilizas? Sendo um menos e cinco mais.

Valdir: Três.

Francine: E que tipo de atividade costumava fazer usando esse tipo de material?

Valdir: Bom, as atividades usadas são mais as atividades de..., tu podes repetir novamente a pergunta?

Francine: Que tipo de atividade o senhor costuma fazer usando esse tipo de material? Tu põe os blocos lógicos assim na mesa pra eles...

Valdir: É, justamente, é. Nós colocamos os blocos lógicos nas mesas, no caso para os alunos já interagirem, conhecerem as peças, e aí começam a perguntar sobre a questão, sobre a parte de estrutura da peça, o que é a peça na verdade, ou o que não é a peça.

Francine: As peças ficam ao alcance dos estudantes para usá-las em qualquer atividade em sua aula ou o senhor apenas as expõe quando tem alguma atividade pra esses blocos?

Valdir: As peças são entregues ao aluno logo no momento em que a aula se inicia, para que eles possam ter o contato com as peças logo de imediato.

**Entrevista concedida pela participante da Oficina, Adriana da Silva, sobre os blocos lógicos no XI EGEM**

Francine Dahm: Porque tu escolheste participar de uma oficina que envolvia os blocos lógicos?

Adriana da Silva: Porque assim, eu [esse material] mesmo não conhecia. Em relação a esses blocos, para estar conhecendo, estar manipulando, e ver qual a melhor, as melhores atividades para estar depois aplicando em sala de aula. Para estar passando para os alunos questões de conhecimento, enfim, para poder estar utilizando nas aulas de matemática em si.

Francine: Tu cursaste a faculdade em que ano? E aonde?

Adriana: Estou cursando, estou na terceira fase, no Instituto Federal Catarinense, Campus de Concórdia.

Francine: Bom, tu pretendes usar os blocos lógicos em tuas aulas? Porque tu queres usá-los?

Adriana: Assim, ó, sempre que possível, se tu puderes relacionar algum conteúdo em que você for passar para os alunos, se tu puderes relacionar com os blocos, é muito mais interessante, porque além de despertar o interesse do aluno, ele se envolve mais na aula, quando tem um material diferente. Então, com certeza eu vou utilizar.

Francine: E para que série, para que tipo de aluno tu achas que vai usar isso?

Adriana: Séries iniciais até o ensino médio, porque eu acredito que além de atividades assim, com séries iniciais, tu podes aplicar com outras turmas também.

Francine: E que conteúdos tu achas que podes abordar com os blocos lógicos?

Adriana: Questão de figuras de iniciação, com as séries iniciais, questões de figuras, depois ensino fundamental, questão de área, perímetro, volume. Acredito que esse tipo de conteúdo.

Francine: E tu acreditas que a tua faculdade que tu cursaste incentivou a utilizar esses materiais didáticos manipuláveis?

Adriana: Sim, porque na disciplina de “Geometria Espacial” a gente construiu os poliedros de Platão, sabe, a gente fez em aula, todos os moldes, a gente mediu. Então, sempre que possível a gente, até em “Práticas Pedagógicas” a gente utilizou esses poliedros, fez com que os alunos construíssem, eles adoraram, porque deu pra ver que eles estavam motivados. Então, de certo modo, a faculdade incentiva a gente a construir e depois estar utilizando.

Francine: E tu sabes alguma coisa do Movimento da Matemática Moderna?

Adriana: Não.

Francine: Tu acreditas que os blocos lógicos proporcionam uma contribuição para a aprendizagem da lógica e dos assuntos que estão envolvidos nessas atividades?

Adriana: Sim, porque de certa forma o aluno visualizando e podendo manipular, ele absorve o conteúdo mais facilmente. Eu acredito que manipulando e visualizando é mais fácil ele compreender.

Francine: E tu achas que vai usar os blocos lógicos bastante nas tuas aulas?

Adriana: Sempre que possível, se puder relacionar alguma atividade diferenciada, se puder estar utilizando eles, com certeza.

Francine: E tu achas que vai deixar as peças ao alcance dos alunos para usar em qualquer atividade ou tu vais colocar elas quando tu vais propor uma única atividade?

Adriana: Assim, primeiramente estar mostrando pra eles o que é. As atividades que podem ser feitas e construir com eles, para eles terem em casa e para eles poderem manipular, porque como eu comentei antes, é mais, eles absorvem mais conhecimento manipulando e observando. Então, se eles puderem ter em casa e puderem ter acesso na escola, se torna mais fácil pra eles também.

Francine: E tu acreditas que o uso dos blocos lógicos contribui para a construção do conhecimento da criança ou apenas o utilizas porque é um material concreto em sua aula?

Adriana: Não, eu acho que ajuda no conhecimento, eu acho que ajuda.

Francine: O que tu pensa sobre atividades concretas e manipuláveis nas aulas de matemática?

Adriana: Tornam-se muito mais interessantes as aulas do que aquela rotina de você passar o conteúdo no quadro exercício e prova.

### **Entrevista concedida pela Senhora H.**

Francine Dahm: Conte-me um pouco sobre a história de sua vida profissional.

Senhora H.: Foi uma vida de 40 anos, cravados, como professora. Iniciei como professora primária, 12 anos no ensino de primeiro grau, na época era o primário, mudou muito isso tudo, e alfabetizadora. Só que na época, não havia ainda aqui em Porto Alegre, nós não tínhamos ainda esse conhecimento dos blocos lógicos, mas havia anterior a isso o trabalho com materiais concretos, que nós chamávamos de matemática significativa, que já preparou muito para esse material [blocos lógicos], porque mesmo na primeira série do primário, em que os alunos eram assim bem diferentes dos de hoje, porque eles não vinham com toda essa gama de experiências. Nossos aluninhos, a gente ensinava, pegava a mãozinha e tudo, mas o material concreto ajudou muito, pra tornar a matemática significativa, porque era uma coisa que partia do conceito, na direção do conceito, já que começava, inclusive eu, com o conceito de matemática. Parecia, assim, que era natural, e aos poucos a gente foi despertando para isso, de que não é. E aquelas dificuldades enormes na matemática. Ninguém gostava de matemática. Na primeira série ainda gostavam porque ainda eram conceitos muito primários, mas à medida que ia se desenvolvendo, a gente ia acompanhando os alunos. Eu trabalhava em uma escola pequeninha particular no início, e via que em segunda e terceira série a dificuldade se tornava cada vez maior maior, porque se ensinava, digamos, multiplicação, divisão, todas essas operações, sem alguma coisa concreta, sem que as crianças vissem e isso, nós professores sentíamos muito. Então começou assim, com matemática significativa.

Depois eu fui para o ensino normal, trabalhei um tempo em Tapes, para inaugurar a escola normal lá, na época chamava-se de Escola Normal, escola de formação de professores, ela mudou muito, tudo mudou de nome, eu vou com os meus nomes antigos. Daí eu fui inaugurar a Escola Normal em Tapes, saía às quatro [horas] da manhã daqui e voltava às dez da noite, foi bem difícil. Era uma estrada de terra, e em uma certa ocasião até o ônibus tombou, daí veio a polícia me pegar para atender os alunos, porque era casualmente o dia de, a gente chamava de admissão, até assim, entre aspas, vestibular do curso normal, e eu que ia aplicar. Então aquilo era muito rigoroso, muito, muito, muito.

Depois vim pra Porto Alegre, eu morava aqui, vim para Porto Alegre para a Escola Normal Experimental Dom Diogo de Souza, que foi uma escola excelente, porque ela toda foi baseada em pesquisa, do antigo CPOE, [Centro de Pesquisas e Orientações Educacional] e lá

tudo era feito através de pesquisa. Todo o trabalho que se fazia, havia um setor que transformava aquilo em uma pesquisa, porque que acontece, que não acontece. Nós trabalhamos daí com conceitos já, já trabalhamos com notas semestrais, e tudo, por exemplo, digamos que uma turma não foi bem, ninguém foi bem em história, geografia, ou seja, o que fosse, nós precisávamos fazer, e isso era orientado pela Secretaria de Educação e fiscalizado por eles também, um trabalho muito sério. Esse trabalho que hoje em dia se faz de aprovação por objetivo, nós já fazíamos naquela época. Nós dividíamos em primeira, segunda série, das crianças, com as nossas alunas nós fazíamos pesquisa, elas participavam, eu tinha toda a documentação, mas depois uma diretora queimou tudo.

Bom, quando começaram esses movimentos, coisas políticas, foi proibida a pesquisa, então a escola perdeu um pouco o significado. Mas, nesse meio tempo, e eu trabalhava mais com didática da matemática, e chegou o Dienes. Nós assistíamos então, uma colega minha e eu, todas as aulas, sessões, tudo o que ele proporcionou, pelo GEEMPA, nós fazíamos parte também. E tentamos aplicar, só que, por exemplo, eu não apliquei diretamente, as minhas alunas faziam o trabalho em sala de aula. Houve, no início, uma..., não bem uma revolta, mas uma desconfiança muito grande dos pais, porque eles diziam que as crianças iam para a escola para brincar. E daí nós observamos durante muito tempo. As moças aplicavam e depois quando iam para o estágio também aplicavam, dependendo da escola, algumas não permitiam, porque achavam que era brincadeira, que não sei o quê. Daí a gente percebeu, e daí nós não tínhamos, infelizmente, a pesquisa, mas a gente tinha aquele espírito ainda. Percebemos assim, que na formação de conceitos foi uma beleza, sabe. As crianças tinham muito mais facilidade, de comparar, de fazer equivalência, de entender o que era a matemática. Porque os blocos lógicos se destinavam a isso, as primeiras percepções. Hoje em dia, não sei como é que está, me desliguei completamente, mas parece que estão trabalhando [com os blocos lógicos] alguns, se ainda estão, no pré, no que nós chamávamos de pré primário. Mas na nossa época, nós iniciamos com a quinta série, os pequeninhos ainda não foram atingidos. E anos depois, os pais vinham muito saber, nós tínhamos que explicar a eles, assim, o que significava, o que a gente queria com o desenvolvimento do pensamento lógico, no entendimento mesmo da matemática e não só da matemática, também da língua portuguesa, de todas as coisas, de todos os fenômenos que existem ao redor, porque esse compartimento em disciplinas é uma coisa pra estudo, porque a pessoa é uma só. Se ela entende, se ela tem capacidade de raciocinar sobre matemática, ela tem [...] sobre as coisas que ela vê, que observa. Então isso que nós fizemos. Por vários anos.

E participando então eu vi os trabalhos de Dienes, nós fazíamos, então nós éramos as alunas. Eu, por um tempo, fui uma entusiasta, deste trabalho, porque eu percebi muito, há muitos anos de trabalho, foram 40 anos de magistério, e eu vi a dificuldade do pensamento lógico, e eu trabalhava com as minhas alunas. Elas riam, achavam graça, “Professora hoje nós vamos brincar? É, nós vamos brincar, todo mundo vai brincar hoje!”. E depois, anos, a gente se encontrava, elas diziam: “Professora o que a Senhora dizia na sala de aula acontecia!”. Quer dizer, houve um resultado muito positivo, só que foi pouco abrangente, na faculdade, assim, que se desenvolveram trabalhos somente com Esther Grossi, mas na sala de aula foi bastante difícil. Alguns grupos escolares permitiam, outros pensavam que era bobagem e que não ajudava, embora a gente apresentasse os resultados, não se convencia. Eu tinha colegas, por exemplo, que tinham alunos em várias escolas de Porto Alegre e elas chegavam pra mim e diziam: “Mas H., isso vai dar certo? Eles não estão aprendendo, não sei o quê, multiplicação, divisão, não sei o quê”, eu disse: “Vai dar certo, calma! Só que precisa paciência”. Tudo o que é de educação é um trabalho demorado. A educação não pode ser trabalhada de um dia pro outro. É demorado, contínuo, uma das características. É mais ou menos isso que eu tenho pra te dizer.

Francine: Como se tornou professora?

Senhora H.: Se eu te disser tu vais achar graça. Era um namorado que eu tinha, e ele queria que eu trabalhasse com ele, mas só que, foi um namoro assim, nem um ano, terminou, nunca mais vi, mas daí eu entrei e gostei. Principalmente quando eu estava fazendo magistério, normal, curso normal, que eu me apaixonei pelas aulas de didática, vendo como tu podes ensinar de uma outra forma, não daquele formato antigo, chegar no quadro. E daí eu disse: “Eu quero repartir isso com outras pessoas!”. E foi assim então que entrei [no magistério]. Não fui, nunca, assim me considerei como uma professora extremamente vocacionada, mas uma pessoa com muita vontade, sabe. Então eu estudei muito, saí de lá e fiz Pedagogia em seguida, me formei no Normal e fiz [Pedagogia] na UFRGS e com excelentes professores também, e gostei, gostei desse aspecto assim de ver, porque eu via muito numa classe, e talvez mais carente, uma dificuldade grande demais em aprender, sabe, muito grande, era tudo tão difícil, e eu trabalhei com essas crianças, tudo tão difícil, eles não tinham jornalzinho em casa, uma revistinha, nada, nada, nada, nada, nada. Então eu disse: “Não, essas pessoas têm que aprender”.

E sempre fui muito, por exemplo, como professora, até eu era chamada de elitista, só que as pessoas não me compreendiam, eu sempre dizia que os professores primários têm que ser os melhores, isso que dizem agora, eu digo: “Olha aqui, parece eu!”, têm que ser os melhores professores. Por uma questão estatística, simplesmente. Porque na época já havia estatística, que na maioria do povo brasileiro [a escolaridade] ia no máximo até a quarta série. Agora eu não sei como está isso, mas não deve estar muito diferente. E daí eu dizia: “Se eles vão só até a quarta série, eles têm que ter o melhor até a quarta série, eles têm que ter professores que entendem de Psicologia, Sociologia, pra tirar o máximo daquela professora”. Então, nós fazíamos na Escola Dom Diogo de Souza, se fazia vestibular, como todas as outras, e depois meio ano de preparação e três anos de magistério. Não entravam assim, mesmo fazendo a prova, elas faziam meio ano de matemática, português principalmente, mais tudo, história, geografia, e... A gente tentou conservar isso por muito tempo, mas depois também não pudemos mais. Mas eu partia desse princípio, professor primário, é para muitas pessoas, e não é um montinho, o único professor que eles vão ter na vida. Então esse professor tem que ser excelente, tem que ser excelente em todos os aspectos. Então brigavam muito comigo, “Porque tu és elitista, só queres os melhores no curso” “Sim, realmente, mas eu não sou elitista, eu estou querendo que aquelas pessoas que não podem, tenham um bom estudo, uma boa direção na vida”.

E foi por isso que me tornei professora, batalhei muito, como eu te disse, eu não me considero uma professora vocacionada, é engraçado isso, mas lutei bastante e estudei. E batalhei por essa turminha. Eu tinha uma que era sobrinha do Presidente da República da época, e eu a reprovei. “Mas eu vou falar com o tio, porque a Senhora vai sair!” “Está certo, se eu estiver errada. Mas tu tens que aprender, não vais sair desse jeito”. E foi assim que eu me tornei professora e estando dentro, eu não quis mais sair, então foi por isso, eu tinha 16 anos, comecei com 16 anos e fiz muito sucesso com meus alunos, muito.

Houve uma época com uma teoria econômica que, como é que diziam ainda, que ninguém modifica ninguém, que não sei o quê, não sei o quê, não sei o quê. Claro, não modifica, mas pode ajudar. Tu podes ajudar como professor a dar caminhos, principalmente a ensinar a pensar, a ajudar a pensar, levar a pensar. E isso eu acho que nós conseguimos fazer, porque a gente fazia muito, o nosso trabalho era muito em equipe, eu e uma grande amiga minha, eu na Didática da Matemática e na Matemática também, convertimos professoras de matemática, e elas diziam: “Eu não sei porquê” e depois, anos depois, “Tu tinhas razão, mudei e deu certo!”. E isso tem grande influência dos blocos lógicos, que até eu, claro, aprendi a

pensar e pensar em outras coisas trabalhando com eles. E era imenso, sabe? Todas as professoras de matemática e aulas, às vezes não tinha nem espaço direito no Dienes [nas sessões que Dienes promovia]. E muito, claro, muito baseado no Piaget. Piaget estava sempre. Ele foi a base do meu trabalho todo, ele já falava tudo dessa matemática, teve novos nomes, os nomes mudam, matemática concreta, matemática significativa, não é nada disso, a matemática é matemática. Enfim, mas usavam esses nomes. E o Piaget, as pessoas tinham muito medo dele, quando eu dizia: “Não, eu me baseio em Piaget, eu leio Piaget e não sei o quê”, “Mas Piaget é muito difícil, não dá pra entender”. Mas é que podem sair dele princípios, e tudo. Aquelas etapas pra se chegar à aprendizagem, que são do concreto até o abstrato, a espera dos 11 anos, mais ou menos, em que se forma o pensamento abstrato, em que a pessoa realmente chaga ao conceito. Isso é toda uma escadinha, daí isso aí tudo eu trabalhava bastante com as meninas e dava bastante resultado, até pra elas, e pra mim também, também aprendi muito, com isso, esses teóricos.

Francine: Então a senhora é formada em pedagogia e não em matemática.

Senhora H.: Não, eu sou Pedagogia.

Francine: E a matemática te influenciou bastante por trabalhar com os blocos lógicos então?

Senhora H.: Sim, sim. Eu sempre fui muito, eu sempre gostei muito de matemática. Eu sempre gostei, então isso daqui juntou a fome com a vontade de comer. E ainda trabalhar com as alunas com isso foi melhor ainda, foi muito bom. Não, não sou [licenciada em Matemática]. Formado em matemática é o meu filho, um dos meus filhos seguiu e se formou também. Tu estás também na Licenciatura na UFRGS?

Francine: Isso, na licenciatura.

Senhora H.: Meu filho também fez na UFRGS, também gosta muito. Ele vem discutir as coisas comigo, e eu não sei mais nada. Estou muito esquecida.

Francine: Imagina, se tu não vais praticando com o tempo também...

Senhora H.: A gente vai esquecendo, e eu trabalhei muito tempo, eu cansei muito, porque eu nunca levei na brincadeira. Brincava com as crianças e com as minhas alunas, mas sempre em assunto sério. Então fiquei realmente muito cansada, cinco filhos, a batalha foi bem violenta. E bem boa. Ah, bem boa.

Francine: Que bom, melhor assim do que não ter valido a pena.

Senhora H.: Sim, bem boa.

Francine: A senhora já era professora quando conheceu os blocos lógicos? O que a senhora fazia nessa época?

Senhora H.: Sim, sim. Como eu te disse, eu trabalhei 12 anos sem saber de nada. Fui me encaminhando para a matemática significativa, e dali também tirei muita coisa boa, que os blocos lógicos também têm muito a ver, porque a coisa acontece. E depois, então, fui para a didática da matemática e daí mais eu precisava. E daí veio à onda de Dienes. Primeiro Piaget. Eu antes me baseava muito em Piaget e o Dienes também. E daí eu... Quando vieram esses estudos, houve outros professores também, mas não lembro o nome, mas ele foi o principal, nós nos atiramos para assistir suas aulas.

Francine: E quando tu conhecestes os blocos lógicos tu já davas aula então? E o que tu fazias nessa época, dava aula só para o normal?

Senhora H.: Só, daí só com o normal. Mas daí quando tu trabalhas com o normal tu trabalhas com o primário também, porque é uma extensão da escola normal inclusive. E daí nós fazíamos pesquisas, coordenei várias, aquela... promoção por níveis, níveis, objetivos, tudo, tentamos. Só que a gente, depois, numa época política diferente, a gente ficou muito cortado. A gente não podia fazer o que queria. E a pesquisa, não sei porquê, não era bem vista. E a gente foi tirando. Mas tivemos vários grupos, fazia, preparava as professoras para trabalhar, quatro anos numa série só, numa turma só, e as turmas se modificando à medida que iam avançando. Como é que era o nome da professora,..., não lembro, mas era uma fase por níveis, e agora tentam fazer, mas não estão sabendo, às vezes me dá vontade de, qualquer dia vou lá, vou me oferecer, porque a gente fez, níveis de pesquisa. Porque não está dando muito

certo, as crianças estão chegando e entendem mal, estão chegando à quarta ou quinta série e não sabem ler. Aliás, estão chegando ao terceiro grau, uma das minhas filhas, agora, ela era, fez Engenharia, mas agora ela fez Direito, ela chegou apavorada dos primeiros dias de aula, ela disse: “Mãe, as pessoas lêem e não sabem o que estão lendo!”, eles sabem ler Porto Alegre, mas não sabem o que é. Ela passou muito trabalho para fazer o curso de Direito, e foram caindo [o nível dos estudantes], porque ela disse que eles não sabem ler e tu podes ver em entrevistas com outros professores que realmente pouquíssimos, a minha filha já tem 50 anos, foi há 40 e tantos que ela começou, e é isso que estão fazendo.

Francine: E com essa lei que não pode reprovar até a quinta série agora...

Senhora H.: Pois é, é um absurdo. Não podem, é um absurdo o que estão fazendo, um absurdo, que não é assim, não é assim. Se tu queres fazer tu podes, tu podes, às vezes uma criança de primeira série já poderia estar em uma terceira, mas ela tem que ser avaliada, ela tem que ser acompanhada. O professor tem que estar preparado, não é assim. Pode, vai e não roda nunca, está muito sério, muito, muito sério. E a gente está vendo na sociedade a dificuldade disso. Têm pessoas assim, com curso superior, que não sabem nem escrever. Na televisão então, eu falo: “Cacoete de professor eu queria perder!”, porque eu fico corrigindo o tempo todo, não que eu saiba, mas a gente, ao menos, sabia um pouco mais. E eu fico corrigindo, corrigindo e corrigindo, eu digo: “Eu não quero mais fazer, eu não sou mais!” [professora]. Mas é o que acontece. O que mais tu gostarias de saber?

Francine: Por que a senhora acredita que os blocos lógicos não são utilizados hoje nas aulas de matemática como foram utilizados naquela época?

Senhora H.: Por que não? Porque não conseguiram convencer todo mundo. O pessoal não se aprimora, não se esforça, os próprios professores. Porque, claro, o professor está ganhando uma miséria, como diz um filho meu, “Mãe, tu vais buscar tua gorjeta lá no... [risos]?”. E é verdade. O magistério, assim, está abaixo de qualquer crítica para a política, tudo, a culpa é do magistério. Eles não estão conseguindo se preparar e justamente isso que eu te digo, chegam a um curso superior e não sabem escrever. E aqueles poucos que tentam não estão tendo vez. O próprio GEEMPA tenta [convencer professores] e também por alguns desvios durante o caminho [que não conseguiram convencer muitos educadores]. Não sabem transformar aquela

brincadeira em conceitos, não sabem fazer as perguntas, e aí foi caindo. Eu quando terminei o magistério já, praticamente, não se usava mais.

Precisaria de uma orientação federal, estadual, municipal, mas gente que tivesse a mesma ideia, o mesmo pensamento, que se dispusessem em conjunto a aplicar, a fazer pesquisa, como se diz. Quer dizer, acompanhar crianças que vão desde o início, saber como elas estão na quarta série, na quinta série, na oitava série, hoje em dia nessa seriação que tem. Isso não pode ser uma coisa largada, tem que ter um acompanhamento. E tem que chegar aos conceitos, se não, não adianta, se não é só brincadeira mesmo. De classificação, de correspondência, isso tudo o aluno ter que chegar. E daí a maioria dos professores, não sabem mais, hoje em dia nem sabem mais, então é por isso que eu acho que não deu certo. Não houve uma unidade dos professores e também das pessoas responsáveis pela educação, maior do que os professores, de incrementar isso. Foi um esforço, praticamente que individual do GEEMPA e de alguns professores. E para tu sejas professor, tu tens que estar permanentemente ou se atualizando, ou frequentando cursos, que tu podes até contestar, mas tu tens que ter um elemento firme para contestar.

Francine: Como ficou sabendo da existência dos blocos lógicos? Pelo Dienes?

Senhora H.: Foi, foi. Foi pela própria escola.

Francine: Porque escolheu utilizar os blocos lógicos em suas aulas de matemática? Por influência de quem?

Senhora H.: Eu, como te disse não usei com crianças, [mas usei] porque eu acreditei. Porque acreditei que poderia haver e ter um ensino melhor de matemática, mais fundamentado, mais entendido, menos decorado. Eu acreditei, bastante.

Francine: Com que finalidade usava os blocos lógicos? Para mostrar a elas quais atividades que poderia fazer...

Senhora H.: Sim, sim, para chegar a esses conceitos [de] que eu falei. Eles aprenderem a comparar, a selecionar, ..., a tornar significativa a matemática. Porque eles nada mais são do que um material didático, só que um material didático bem estruturado e bem pensado.

Francine: E a senhora traçava alguns objetivos para sua aula? Eles eram cumpridos?

Senhora H.: Sim, sim, sim. As aulas todas eram programadas. Só que elas sempre foram programadas, mas às vezes elas saíam daquele meu objetivo. Então essa liberdade tem que ter. As crianças traziam, as crianças ou as alunas, elas me contavam, como eu te disse, eu orientava, e muitas vezes o meu objetivo era um, o da minha aluna era um, e a criança extrapolava aquilo, uma beleza. E a gente ficava feliz.

Francine: E o que tu pensavas que ia ser bom para as suas aulas usando os blocos lógicos?

Senhora H.: Que ia ser bom? As crianças se interessavam muito, participavam, ficavam curiosas, perguntavam, queriam fazer as coisas e como eu te disse, traziam coisas que nem eu tinha pensado. Desenvolviavam o pensamento, que é um dos objetivos dos blocos lógicos. Muito além, às vezes, do que eu imaginava. Era uma surpresa muito agradável dos pequeninhos, porque eu assistia às aulas das gurias.

Francine: E tu intervinhas nessas aulas?

Senhora H.: Não, não, não, não, não. Ficava quietinha, a mais invisível possível, nem me mexia, eu só anotava, claro, pra depois comentar com elas. E as minhas alunas também ficavam muito contentes, quando a criança mesma chegava a um passo além do que elas tinham planejado.

Francine: Quais conteúdos tu abordou com os blocos lógicos?

Senhora H.: No princípio as ideias de, bem quando eram pequeninhos, de cor, tamanho, forma, que isso aqui muito é geometria também, ela prepara para a geometria, espessura, e depois de relações, relações de equivalência, que se usava bastante, chamando de grupos de equivalência, correspondência, igualdade, diferença...

Francine: E tu conhecestes e vivenciastes o Movimento da Matemática Moderna?

Senhora H.: Sim, sim.

Francine: Participou de alguma ação nesse período?

Senhora H.: Só dentro da escola.

Francine: Ia a palestras, cursos, debates?

Senhora H.: Sim, palestras, cursos, debates, reuniões com professores, reuniões, por exemplo, com muitas professoras de matemática, isso foi muito intenso. Como eu já te falei, muitas professoras de matemática se converteram para esse tipo de trabalho. Primeiro achavam que era impossível, que assim não ia dar. Colegas também, outros professores do ensino normal. Participei também de [cursos para] professores já formados, na PUC também, onde eu dei alguns cursos, trabalhos, aulas, sobre especialmente os blocos lógicos. Professores de toda região, não só de Porto Alegre. Demos cursos.

Francine: E tu conheceste O GEEMPA?

Senhora H.: Sim, eu fui sócia do GEEMPA por um tempo, mas depois, é muita coisa, eu não consegui acompanhar. Sim. Nós trabalhamos até noções, assim, superiores de matemática, lá no Instituto de Matemática. Eu não pude concluir também.

Francine: Possui alguma recordação significativa desse momento? O que mais te marcou?

Senhora H.: O que mais me marcou? Tanta coisa... O que mais me marcou foi justamente o que eu já te falei, quando os professores de matemática começaram a vir pra nós sim e dizer que estava dando certo. Não professores de didática, de Matemática. “Tu tinhas razão, isso realmente funciona”. Tinha uma professora que me contestava muito, e depois de um ou dois anos ela veio e disse: “Olha, tu tinhas razão, eu estou experimentando”, isso foi muito gratificante, porque nesses trabalhos assim novos, nós não temos certeza se as coisas vão dar certo, e quando tu vê, morreu. Infelizmente. Morreu. Mas alguns professores aplicaram. E também a reação dos alunos, das alunas do curso normal. Quando elas chegavam assim e diziam: “Professora, agora eu entendi aquilo que estudei no tempo em que eu fiz!”, que bom.

Porque isso aqui nada mais é do que desvendar, a matemática chegou a um conceito, mas ela deve chegar a cada pessoa, e não [o professor] pegar o conceito já pronto e dar para o aluno, por isso que ela não aprende matemática. Não entende o que está fazendo. Então a matemática significativa, seja qual for o nome, matemática moderna, ela tenta fazer o que a humanidade tenta fazer através dos séculos, chegar lá no início, partir do início e não do fim. A matemática estava sendo ensinada a partir do conceito, na multiplicação, na divisão, nessas operações fundamentais. Nós muitas vezes não sabíamos porquê eles não resolviam o que se chamava de problema, porque ele não conseguia encaixar aquilo.

Francine: E tu acreditas que os blocos lógicos proporcionam uma contribuição para o aprendizado da lógica e dos assuntos que estão envolvidos nas atividades?

Senhora H.: Sim, sim. Porque a criança pensa em cima disso, sim.

## **PARTE 2**

Senhora H.: [Comentando uma fala de um aluno] “Agora que eu entendi, agora que eu entendi que é multiplicação!”, conceito simples, mas que foi aprendido através de um conceito já formado e o aprendes agora. E que depois tu podes ver, tu chegas à parte de decorar, claro, é bom saber a tabuada, mas saber o que tu estás falando.

Francine: Entender, tem que entender.

Senhora H.: Colegas minhas professoras diziam assim: “Mas como, como é que vão aprender a tabuada?”, “Vai chegar lá, vai chegar lá, mas ela vai com entendimento, ela vai saber resolver uma coisa através da tabuada”. Claro, a mesma coisa a simplificação, mas pra tu chegares à simplificação tu tens que passar por etapas.

Francine: Bem como a senhora falou, não é do dia pra noite que tu vais mudar.

Senhora H.: Não.

Francine: É questão até de anos, é questão de um trabalho bom, que vai evoluindo.

Senhora H.: Justo, justo. Uma boa coordenação, pois é, uma das coisas que eu acho, que atrapalha muito o ensino, é que quando muda um partido político, parece mentira, entram outras pessoas e derrubam tudo o que foi feito, então eu penso que, por exemplo, um bom planejamento pedagógico, seria de, digamos, cinco anos, seis anos, sete anos, que as pessoas que entram teriam que completar aquilo. Porque chega outro e corta, como nós fomos cortados em várias coisas. E daí as coisas se perdem no Brasil. No Brasil se perde em tudo, não é só no ensino. Se perde em Engenharia, se perde em Direito. Se estão construindo uma ponte, como a gente vê, entra outro governo, a ponte fica sem fim, fica aquela coisa ali, nosso dinheiro.

Francine: Nosso dinheiro.

Senhora H.: Então isso falta a meu ver, um projeto tem que ter início, meio e fim. Um [projeto] educacional, também. Digamos que peguem um projeto desses, trabalhem cinco anos, “ah não, não está”, mas daí termina aquele [governo] e começa outro.

### **Entrevista concedida pela professora Monica Bertoni dos Santos**

Francine Dahm: Eu queria que a senhora me contasse um pouco da sua vida profissional.

Monica Bertoni dos Santos: Bom, eu tenho 74 anos, tu podes imaginar que eu tenho, mais ou menos, uns 58 de magistério. Então, como o meu primeiro curso foi magistério, eu comecei dando aula de alfabetizadora. Depois eu casei, fui para São Paulo, comecei um curso de História e de Geografia. Daí voltei pra cá sem terminar o curso, e quando eu voltei para o Rio Grande do Sul já tinha dois filhos, e quando eu fui tentar terminar o curso para Geografia eu já tinha que fazer tudo de novo, tinha mudado. Daí eu fiz Pedagogia. Por volta de 68, 67, eu entrei em contato, por 65, 66 eu comecei a ter contato com o GEEMPA e a seguir, quando veio pela primeira vez o professor Dienes para Porto Alegre, foi a primeira vez que eu entrei em contato efetivamente com a matemática moderna. Claro que a gente já tinha feito alguns cursos adicionais no Instituto de Educação, as datas ficam meio confusas, porque foi um tempo de muita agitação intelectual pra nós, pra mim muito especialmente, mas o contato com os materiais, com o professor Dienes, pois foi ele quem trouxe efetivamente o uso desses materiais. Eu me lembro na primeira vez em que ele veio a Porto Alegre, ele deu um curso ali no Colégio do Rosário, e foi a partir daí que eu tomei conhecimento dos blocos lógicos e todos os recursos que ele [utilizava].

Vamos supor que, sabendo usar os blocos lógicos, tu trabalhas com várias finalidades. A partir daí, tendo contato com a matemática reformulada, com o professor Dienes, eu comecei o curso de Matemática efetivamente. E aí eu fui fazer o curso de Matemática, que terminei em 1975. A partir daí, eu trabalhei só com matemática, trabalhei vários anos no Colégio João XXIII, depois eu fundei um colégio, neste período eu fui convidada a trabalhar aqui na PUC e em 2001 eu fiquei só com a PUC. Daí muito tardiamente eu fui fazer mestrado e tudo. Desde então eu trabalho aqui [na PUCRS] e as minhas disciplinas mais especificamente são lógica, quer dizer, nem é bem lógica, é o “Desenvolvimento do Raciocínio Lógico”, é uma cadeira do primeiro semestre de matemática, depois eu trabalho com “Iniciação à Pesquisa”, “Metodologias do Ensino de Matemática” e estágios. Digamos, essas são as minhas cadeiras mais fortes. Já participei, junto com a Bete [Elisabete Búrigo], de um Grupo de Pesquisas sobre o Movimento da Matemática Moderna, que é uma pesquisa que faço até hoje, há dois anos eu tenho uma bolsista de iniciação científica em torno da matemática moderna mesmo, a divulgação do Movimento da Matemática Moderna no Rio

Grande do Sul. Depois eu já fui diretora de escola, depois do João XXIII, durante seis anos eu fui diretora geral do João XXII, depois eu fundei a escola, que se chama Conhecer, eu fui nove anos diretora pedagógica da escola, nós dividimos a direção, uma fazia a missão mais administrativa e, a outra, a missão mais pedagógica. Então, mais ou menos, a minha carreira é essa. Nunca saí da sala de aula todos esses anos. E a minha experiência com o uso de jogos, uso de materiais concretos, resolução de problemas, quando se iniciou o Movimento da Matemática Moderna e o Movimento da Educação Matemática no Brasil, eu fui muito presente nessa construção, eu estava presente na sessão em que mais ou menos a gente resolveu fundar a Sociedade Brasileira de Educação Matemática, eu estava representando o GEEMPA nesse evento, a minha carreira é isso aí.

Francine: Então a senhora participou ativamente do GEEMPA?

Monica: Ativamente, eu fui, durante muitos anos, até hoje eu participo, durante muitos anos eu participei muito ativamente e eu fui uma das presidentes do GEEMPA, além da professora Esther Grossi, ela é presidente há muitos anos, ela renova, duas vezes eu fui presidente do GEEMPA, em gestões intermediárias.

Francine: E porque tu escolheste ser professora?

Monica: Olha, minha filha, eu vou te dizer uma coisa muito tranquilamente, eu não escolhi ser professora. Tu podes imaginar que com 74 anos eu sou de uma época completamente diferente da tua. A minha mãe era viúva, e eu sou a quarta filha de uma família, um irmão meu era médico psiquiatra, outro era advogado, a outra fez faculdade de Letras, eu acho que como eu era a última, a minha mãe do ginásio me passou para o normal e eu não questionei, e eu fui e ela considerou uma missão cumprida. Minha opção mesmo por ser professora foi quando eu fiz Pedagogia, aí eu fiz a minha opção. Mas aí eu já tinha uma experiência em ser professora, então eu gostei, eu sempre era tida como uma pessoa que ensinava a matemática muito bem, digamos assim. Aí quando eu fui para a Pedagogia, e depois, quando eu fui para o curso de Matemática, foi aí que eu fiz a minha opção. Mas a primeira vez em que eu fui professora na minha vida eu não fiz a opção de ser professora, me botaram na escola normal e eu não questionei, eu sempre digo isso, mas se eu hoje tivesse que escolher, eu escolheria ser professora. E por incrível que possa parecer, a minha primeira experiência de professora foi

ser professora de balé, eu estudei balé dos seis aos dezenove anos, e então, vamos dizer assim, essa foi a minha experiência de ser professora. Mas essa experiência era outra coisa, eu dava balé para os pequenininhos, mas eu escolhi mesmo ser professora depois que eu fui para a Pedagogia e principalmente quando eu fui para a Faculdade de Matemática.

Francine: Tu começaste no normal, foste para a pedagogia e para a matemática.

Monica: Exatamente.

Francine: Então a senhora já era professora quando conheceu os blocos lógicos?

Monica: Não, não. Quando eu fiz o meu primeiro estágio, foi numa primeira série e eu não conhecia os blocos lógicos. Eu fui conhecer os blocos lógicos quando, agora eu não estou me lembrando da data em que o professor Dienes veio pela primeira vez, acho que foi em 68, foi aí que eu fui conhecer os blocos lógicos, um pouco antes, 66 ou 65.

Francine: Lá em São Paulo ou aqui em Porto Alegre?

Monica: Aqui em Porto Alegre, não, aqui em Porto Alegre. Lá em São Paulo eu trabalhava com história, não tinha nada a ver com matemática.

Francine: E porque que a senhora acredita que os blocos lógicos não são mais utilizados hoje nas aulas de matemática?

Monica: Eu não penso assim. Eu vejo, assim, em primeiro lugar, eu acho que as pessoas não sabem usar os blocos lógicos como eles devem ser usados. Vamos supor, usar os blocos lógicos como um brinquedo, não deixa de ter o seu valor, porque uma criança que usa os blocos lógicos como um brinquedo, automaticamente ela vai separar pelas cores, ela vai separar pelas formas, pelo tamanho, ela vai falar os nomes das figuras, que são as faces dos blocos e tal, mas usar como um recurso pedagógico, por exemplo, para que os alunos classifiquem, para que os alunos ordenem, para que os alunos trabalhem os conectivos lógicos, associados aos diagramas de Venn, aos diagramas de Carroll, aos diagramas de árvore, trabalhar com o princípio multiplicativo, trabalhar com codificadores lógicos. Para

fazer isso tu precisas saber trabalhar, então eu acredito que as pessoas não usem pedagogicamente, didaticamente, como recurso para ensinar lógica, porque não sabem. Porque no momento que as pessoas sabem utilizar, elas utilizam. Então os blocos lógicos existem, eles estão nas escolas, as pessoas sabem que eles são importantes, mas as pessoas não sabem usar adequadamente como um recurso. Certo? Se tu perguntares para a maior parte das pessoas, as pessoas ligadas à matemática, elas sabem que existem os blocos lógicos, mas não sabem o valor dos blocos lógicos para o ensino da lógica. Certo? E de outras coisas. Se tu quiseres, por exemplo, começar a trabalhar com frações, tu podes começar a trabalhar com os blocos lógicos. Entendes? Tu tens uma série muito rica e muito interessante de trabalhos de lógica, de frações, de número, que tu podes trabalhar com os blocos lógicos. Mas tu tens que saber. Eu acredito que o uso dos blocos lógicos não seja adequadamente utilizado porque as pessoas não sabem como trabalhar com eles. E como não sabem como trabalhar, como nunca trabalharam como aluno com os blocos lógicos, não entendem o valor que eles têm. Eu não sei das tuas entrevistas, mas se tu trabalhares, por exemplo, com professores das séries iniciais, “Ah, os blocos lógicos são interessantes!”, “Mas porque tu não os utilizas?”, não utiliza porque não sabe utilizar. Essa é a minha opinião. Eu, por exemplo, utilizo os blocos lógicos na pré-escola, na escola infantil, eu ensino, trabalho com os blocos lógicos intensamente no primeiro ano, quando os alunos estão desenvolvendo as habilidades para construir o número natural. Eu trabalho os blocos lógicos na universidade quando eu dou a introdução ao raciocínio lógico, então toda a parte dos conectivos lógicos, da negação, da teoria dos conjuntos, tudo isso eu trabalho com os blocos lógicos associado ao uso de diagramas. Entendes? Pra mim não, se tu fosses matriculadas em uma disciplina de raciocínio lógico, eu começo, todo o primeiro mês, eu trabalho com os blocos lógicos.

Francine: Bom, eu não conhecia os blocos lógicos, fui conhecer no último semestre de matemática, foi numa menção da Bete [Elisabete Búrigo] em uma aula de pesquisa [disciplina de Pesquisa em Educação Matemática] e ela mencionou o Dienes e os blocos lógicos achando que todo mundo conhecia e nós não conhecíamos. E o que a senhora acha, porque o nosso curso não tem os blocos lógicos?

Monica: Eu vou dizer a mesma coisa, porque as pessoas não sabem usar e não sabem o valor que tem. Então não usam. Eu te diria assim, eu trabalhei muito com os blocos lógicos, muito, muito. Em cursos de formação de professores, com alunos, alunos de séries iniciais, alunos de

quinto ano, quando eu fui fazer toda uma introdução aos conjuntos, às operações dos conjuntos, porque como tu vais trabalhar as operações com conjuntos sem definir os conectivos lógicos? Mas como é que o aluno vai entender o que é  $p$  e  $q$ ? Isso aí já é um nível de abstração. Então tu comesças pelo concreto e tu generalizas. Eu trabalho com os blocos lógicos e uma coisa que se chama materiais estruturados, que são materiais confeccionados pela gente, que são estruturas isomorfas aos blocos lógicos. Então o trabalho se torna mais rico ainda. E isso também nós aprendemos com o professor Dienes. Trabalhar com materiais, isomorfos aos blocos lógicos, pra não ater uma estrutura lógica apenas aos blocos lógicos, trabalhar com uma coisa que a gente chama de princípio da variabilidade perceptual, trabalhar com algum material manipulável que tem ou não a estrutura dos blocos lógicos. É uma coisa superinteressante, mas isso precisa se saber trabalhar. É um conhecimento tão, tão aprendível, não sei se é esta a palavra, como equação diferencial. Tu tens que saber trabalhar, porque tu trabalhas com aquilo. Têm muito poucas pessoas que efetivamente sabem trabalhar com os blocos e entendem o valor do trabalho com os blocos.

Francine: Então a senhora sempre trabalhou com vários públicos com os blocos lógicos?

Monica: Vários.

Francine: Não só com os alunos do primário.

Monica: Não, eu trabalho com os blocos lógicos com os alunos do primeiro ano, certamente, na escola infantil, no primeiro ano e segundo, quando temos a etapa de alfabetização matemática, para fazer as classificações, as ordenações, a negação, o complementar, tudo isso eu trabalho com os blocos lógicos. As sequências repetitivas ou não, tudo isso eu trabalho com os blocos lógicos. Depois lá pelo quinto ano, quarto ano, em que a gente está começando mais formalmente, sexto ano, as operações com conjuntos, eu apelo de novo para os blocos lógicos. Quando eu trabalho a iniciação à lógica, por exemplo, construir as tabelas-verdade, seja isso no primeiro ano do ensino médio ou no primeiro ano da universidade, fazendo toda a base para a lógica e para a álgebra, eu trabalho com os blocos lógicos de novo. Trabalho em formação de professores com os blocos lógicos. Então eu trabalho com vários públicos.

Francine: E como tu ficaste sabendo da existência dos blocos lógicos?

Monica: Através do GEEMPA e do professor Dienes, foi através dele que a gente conheceu. Por exemplo, eu não sei se tu conheces o material de Cuisenaire. Esse eu já conhecia quando eu fiz o magistério e eu trabalhei muito tempo com o Laboratório de Matemática no Instituto de Educação General Flores da Cunha, que era um laboratório de matemática maravilhoso. E que tinha professores que estudavam muito, até pode ser que eles conhecessem os blocos antes do professor Dienes vir. Mas aí eu já havia me formado, entende? Mas o material de Cuisenaire, por exemplo, que é um outro material maravilhoso, para outras coisas, mas também para a construção do número, para as operações básicas e para composições aditivas de um número, isso eu conheci no Instituto de Educação. Agora os blocos, eu comecei a trabalhar, foi com a vinda do professor Dienes.

Francine: E porque a senhora escolheu usar os blocos lógicos em suas aulas?

Monica: Olha minha filha, porque que eu comecei a usar? Porque eu não uso só os blocos lógicos, eu uso vários materiais. Uso materiais industrializados [pega uma caixa de madeira intitulada de Maquete dos Números e me mostra], como este aqui, por exemplo, é um material maravilhoso, são as Maquetes dos Números, uso o material de Cuisenaire, uso o Base 10, o Multibase, eu uso os blocos lógicos. Então eu uso vários materiais, dependendo do conteúdo que eu vou trabalhar. Entendes? Ou industrializados ou confeccionados por mim. Agora, como eu me dediquei muito a trabalhar com alfabetização matemática e com lógica, esse [toca na caixa de blocos lógicos que levei] é o material que mais se apropria pra isso, então por isso é que eu trabalho muito com os blocos lógicos. Mas trabalho com outros materiais também variados também. Meu armário é um laboratório de matemática.

Francine: E com que finalidades a senhora usava eles e usa ainda nas aulas?

Monica: Com essa finalidade, eu trabalho tanto as habilidades de classificar, de ordenar, depois eu trabalho todos os conectivos lógicos, eu trabalho a negação, trabalho os quantificadores, que mais, eu trabalho com os blocos? Com as crianças bem pequenas até o conhecimento das figuras geométricas, as cores, têm muitas coisas que eu trabalho. Mas o básico mesmo é trabalhar as estruturas lógicas.

Francine: E a senhora assim, traçava objetivos para as aulas ou deixava as aulas livres?

Monica: Não, meu amor, não se faz aula livre. Toda aula tem que ter objetivo muito bem traçado, os recursos, os materiais, os procedimentos, porque eu trabalho com a teoria dos campos conceituais, são coisas muito planejadas. E claro que, um professor que tem prática de trabalhar com seu planejamento, ele cria, ele inova, mas não existe algo sem um planejamento.

Francine: Também concordo. E o que a senhora queria utilizando os blocos lógicos nas aulas?

Monica: Olha, eu compreendo que um aluno, para construir seu conhecimento matemático, ele tem que, como se chama, fazer matemática. E fazer matemática é quase que recriar a matemática. Então, a sistematização do conhecimento pra mim é a última etapa da construção do conhecimento. Então, quando eu proponho jogos ou atividades com algum material concreto, seja qual for, subjacente a esse material está toda uma estrutura numérica, algébrica, lógica, que eu queira que os alunos aprendam. Então, quando eu trabalho com os blocos lógicos [isso] não é um brinquedo, eu trabalho com os procedimentos que eu proponho a partir de um jogo que eu proponho com os blocos, subjacente a esse procedimento está o pensamento que eu quero que o meu aluno construa. A partir de um momento em que eu sinto que o aluno construiu esse conhecimento, nós vamos sistematizar o conhecimento. Então, por exemplo, tu vais definir a conjunção, define a partir de uma tabela-verdade, não é isso? Quando tu vais generalizar pro aluno e construir a tabela-verdade, o aluno já sabe, que para um “e” ser verdadeiro, é preciso que as duas condições sejam verdades. Isso aí, são etapas de construção de um conceito, a etapa de comprimir [reduzir a um conjunto menor], a etapa de construção, é um material, um problema, tu podes partir da resolução de um problema para construir um conceito. Agora, este problema pode ser proposto a partir de um jogo, que os blocos lógicos sejam o material. E como eu me identifiquei muito com o ensino da lógica, é um material dos que eu uso, podes olhar nas aulas de metodologia, eu uso outros tantos materiais.

Francine: E a senhora conheceu e vivenciou o Movimento da Matemática Moderna?

Monica: Vivenciei muito intensamente, muito, muito. Porque assim, em primeiro lugar, quando eu conheci o GEEMPA, eu não sou uma das fundadoras propriamente, poderia dizer que sim, mas na assembleia de fundação eu não estava. Mas eu fui me apaixonando por uma matemática diferente, que todo mundo poderia aprender, que todo mundo poderia construir e eu fui vivendo. Então, nos primeiros cursos que a professora Esther Grossi deu, preparando, por exemplo, a vinda do professor Dienes, eu estava presente. Depois eu vivi, vivi muito intensamente esse momento. E acho que, embora as pessoas achem que o Movimento seja fracassado, eu não tenho essa opinião. Minha opinião é que como tudo, tudo não, mas como muitas coisas que são implantadas no mundo, as pessoas não estão bem preparadas para isso, é o que aconteceu. Mas muitas coisas, os livros didáticos, por exemplo, uns antes e depois do Movimento, pelo meu entender.

Francine: Eu também concordo, assim, a gente estava observando isso e eu não achei que assim, nunca eu tinha visto antes um livro dos anos 70, por ali, e quando eu peguei [o livro] eu me espantei, assim, do tipo de livro que era, tratando em séries iniciais, um conteúdo muito abstrato para os alunos, muito fixado, sabe? Sem nenhuma liberdade para o aluno testar nas aulas.

Monica: Ou de ele mesmo criar, isso aí.

Francine: Então a senhora participava das palestras, dos cursos, das conferências?

Monica: Todas elas. Participava, organizava, as cinco vindas, por exemplo, do professor Dienes, eu fui monitora dele, a gente organizava o material que ele preparava, depois veio o professor Vargas, um professor muito amigo do professor Dienes, mas ele trabalhava com estatística e com probabilidade, tudo para crianças pequenas. Depois veio a professora Régine Douady, Michèle Artigue, todas essas professoras e a gente participou, eu participei de tudo.

Francine: Participava da organização assim...

Monica: Desde a organização, depois a gente fazia os cursos, a gente servia de monitora para eles [Tamás Vargas, Régine Douady e Michèle Artigue], porque a gente trabalhava bastante no GEEMPA.

Francine: E qual assim, a lembrança mais marcante que a senhora teve nesse período?

Monica: Várias, em primeiro lugar a própria figura do professor Dienes e do professor Vargas, foi uma coisa que foi muito marcante. Agora, eu nunca me esqueço, a primeira vez em que eu me deparei com uma matemática diferente daquilo que eu tinha aprendido, eu fiquei assim, extasiada. E eu comecei a raciocinar, a pensar, aquilo tomou uma coisa, assim, parecia um encantamento. Então, aprender a trabalhar com materiais, aprender as estruturas algébricas, pra mim foi uma coisa muito fascinante, muito fascinante mesmo. E eu não tinha curso de Matemática nessa época, eu tinha curso de magistério que foi muito forte, foi no Instituto de Educação, mas foi muito, muito marcante. São muitas as lembranças, muito boas dessa época. Muito estudo, muito conhecimento, muitas descobertas. É uma coisa assim, muito marcante.

Francine: Então nessa época inicial do GEEMPA a senhora estava fazendo pedagogia?

Monica: Não, não. Já não estava mais fazendo pedagogia. Eu comecei Pedagogia, fiquei um tempo lá e também eu não podia fazer muitas cadeiras porque eu tinha quatro filhos nessa época, daí eu fui para a Matemática.

Francine: E quais as propostas que o Movimento divulgava assim, de que a senhora lembra?

Monica: Bom, em primeiro lugar, um novo currículo. Onde, por exemplo, entravam as estruturas lógicas, entrava a teoria de conjuntos, as estruturas algébricas, entrava a probabilidade e estatística, a teoria dos conjuntos principalmente, onde tu trabalhavas com muito material, a ideia de que se aprende, não se utilizava esse termo “se aprende” na coletividade, mas o trabalho em grupo foi uma coisa assim, que nós fizemos muito estudo para o trabalho em grupo, com o professor Lauro de Oliveira Lima, porque aquela ideia de uma criança atrás da outra, só olhando pro professor ou pra professora trabalhando no quadro, isso era uma ideia que a gente queria abandonar. Então, a gente não dizia: “Ah, nós vamos trabalhar com resolução de problemas!”, só que aquilo foi vindo depois, quando veio o Movimento da Educação Matemática. O que nós fazíamos era propor problemas para os alunos, deixar para os alunos descobrirem sozinhos e construir seu conhecimento a partir

desta descoberta. Isso tudo, hoje em dia, a gente está verbalizando, mas nessa época era feito assim. Entende? Então, todas essas coisas diferentes eram trabalhadas no Movimento da Matemática Moderna. Os conteúdos mudaram, a forma de trabalho na sala de aula mudou, o aluno como agente, trabalha com autonomia, isso tudo pra mim, pode ser Francine, que eu misture um pouco, porque as coisas que são vivenciadas, que tu vais tendo, porque tu não vais delimitando que até aqui foi isso, a vida, a gente vai crescendo, então pode ser que algumas coisas que não fossem do Movimento da Matemática Moderna, eu atribuo a ele. Mas pra mim, tudo isso veio com esse Movimento.

Francine: E a senhora acredita que os blocos lógicos proporcionam uma contribuição para o aprendizado da lógica e dos assuntos que estão envolvidos na atividade?

Monica: Eu não [acredito], como é que tu me perguntaste? Se eu penso isso? Eu tenho certeza. A minha experiência, com alunos, assim, que foram meus alunos no primeiro ano da faculdade e que depois vão fazer uma disciplina de lógica mais pura, digamos, lógica mais avançada, “Professora, eu me lembro dos blocos e consigo generalizar!”. Então eu tenho a absoluta certeza, de que a partir de um trabalho bem feito, com conhecimento de causa, com objetivos, entende? Tu podes fazer coisas maravilhosas pelos alunos.

Francine: E o que a senhora pensa sobre o ensino da lógica no ensino fundamental?

Monica: Acho que é indispensável. Para começar, tu não constróis um número se tu não construíres determinadas estruturas de classificação. Por exemplo, as relações, o que é pra construir um número, tu vais ter que trabalhar com relações, e tu vais ter que trabalhar com equivalências e com ordens. Então, uma coisa que se fazia era trabalhar com propriedades reflexiva, simétrica e transitiva, como conhecimento. Isso não se precisa no primeiro ano, mas o aluno tem que sentir que quando ele classifica, ele trabalha com um tipo de coisa, não precisa nem chamar de estrutura. Quando ele ordena, ele está com outra forma. Daí o número vai estar no meio dessas classificações, dessas equivalências, dessas ordens. Mais tarde, tu já vais trabalhar com algumas propriedades e quando tu chegares em outro nível, tu vais definir. Mas eu não tenho dúvida nenhuma de que, como as funções, tu não vais definir as funções no primeiro ano de ensino médio, tu vais trabalhar com regularidades e padrões desde muito pequeno, tu já estás construindo as funções. A mesma coisa é a lógica. Tu já vais trabalhando

com a lógica, com a negação, com a conjunção, com a disjunção, desde muito pequeno. Depois tu vais definir, fazer tabelas-verdade, isso é outra etapa dessa construção.

Francine: Que tipos de atividades que a senhora fazia utilizando os blocos lógicos?

Monica: Ai, muitas atividades. Por exemplo, tu fazes, tu brincas com os blocos lógicos, as atividades de adivinhação. Você pega um triângulo amarelo grosso e pequeno [está com a peça na mão mostrando], aí eu pergunto, depois de as crianças fazerem jogo livre de descobrirem “Bah, professora tem grossos e finos!”, “Ah, professora tem grandes e pequenos!”. Aí tu pegas assim, esse triângulo, eu fecho os olhos, pego o triângulo, pergunto pra ti, “ele é azul”?, tu dizes “não”, “ele é vermelho”?, tu dizes “não”, uma criança que já descobriu uma série de coisas não faz a pergunta se ele é amarelo, ela já conclui que se ele não é vermelho, não é azul, então ele é amarelo. Daí eu vou perguntar, “ele é grande”?, tu vais dizer “não”, o que eu vou concluir?, que ele é pequeno. Então, entendes, esse é o jogo que eu faço. [...] Uma brincadeira como essa, a pessoa se dá conta de que já está usando a lógica. Porque se ele não é grande, é pequeno. Se ele não é fino, é grosso. Se ele não é quadrado, não é retângulo, não é círculo, só pode ser triângulo. Quando uma criança ainda não conhece, ou ainda não está usando a lógica, ela tem: “É grande?”, “Não!”, “É pequeno, [risos], não é?” Então essas coisas tu vais... Dominó! Eu pego uma peça e digo, agora tu vais escolher uma peça, [aponta para a tal peça que vai descrever], esse quadrado grande, pequeno e grosso e amarelo, eu quero uma peça que tenha apenas uma diferença dessa, ela vai pegar essa aqui [pega a peça quadrada pequena grossa e azul] e vai me dizer, a diferença é na cor. Uma outra, por exemplo, essa aqui, boto, não, esse círculo não é aqui [sobrepõe as peças em análise], porque ele tem duas diferenças, ele é círculo, esse é quadrado, diferem na forma, diferem na espessura. Ah, daí a criança tira e bota este aqui. Isso jogos, mas são jogos preparados cientificamente. Depois, a gente faz representações, a gente trabalha com máquinas de trocar cor, trocar forma, isso está preparando para funções. Então, tudo o que tu tiveres de lógica, de álgebra, tudo não, mas a base, as noções básicas de todos esses raciocínios ligados a classificações, as estruturas lógicas, as ordens, as funções, estão ali na base.

Francine: E a senhora acredita que os blocos lógicos contribuem para uma melhor aprendizagem do aluno?

Monica: Eu não tenho dúvida disso. Eu não acredito, é mais do que acredito. Eu tenho certeza disso. Mas como eu te digo, Francine, desde o primeiro momento, não é brincar por brincar, também brincar por brincar é bom, que é melhor fazer isso do que não fazer nada. Entendes? Mas se tu queres que ele produza, como é que eu vou dizer, tenha uma finalidade, para a qual realmente eles foram criados, então tu tens que compreender muito, tu tens que estudar muito, tu tens que fazer os jogos primeiro, e depois aplicar para as crianças. E a primeira vez que tu vais aplicar tu não vais explorar tudo que tu podes. A gente vai saber explorar depois de usar umas quatro, cinco ou seis vezes. Então aí tu vais estar apta a fazer render o que eles podem render. Certo?

Francine: E o que a senhora pensa sobre usar materiais concretos e atividades concretas e manipuláveis assim, nas aulas?

Monica: Eu acho indispensável. Mas também nunca, Francine, é usar por usar. O material concreto, ele tem que ser usado muito criteriosamente, tá? Com objetivos claros, sem enjoar as crianças, tem uma etapa primeiro, uma etapa de jogo livre, isso também é do professor Dienes, depois tu tens uma etapa de jogos com regras, depois, quando as crianças abstraem as regras, tu podes tirar o material e trabalhar, representar, fazer várias representações e depois eles vão abstrair e generalizar. É isso aí a etapa, são as etapas da construção do conceito de verdade.

### **Entrevista concedida pela professora Maria Helena Camara Bastos**

Francine Dahm: E eu queria que a senhora me contasse um pouco de sua vida profissional.

Maria Helena Camara Bastos: Bom eu não vou te contar, eu vou te mandar, tu leres ela, e aí fica mais fácil, que tem as minhas memórias, inclusive as memórias de professora do Colégio de Aplicação algumas coisas. Está no livro do Alonso. E aí eu acho que eu te dou a referência depois, me lembra tá? Por que senão a entrevista não vai terminar. Disso, deixo a história profissional. Eu sou formada em História, que tu vais ver lá no memorial, e depois tu vais ver também nesse memorial que eu, quando me formei, fui trabalhar no Colégio de Aplicação como professora de sexta série. E esta era uma experiência diferenciada porque era o antigo ginásio, quer dizer, já não era mais ginásio, mas a sexta série correspondia ao primeiro ano do ginásio e os alunos entravam no Colégio de Aplicação por concurso no final da quinta série. Então o colégio só começava na sexta. Então, como até a quinta era um professor único nas antigas escolas primárias, a Dona Graciema [Graciema Pacheco, diretora do Colégio de Aplicação] me instituiu nesse projeto como professora polivalente. O que era? Ela era uma professora única, dando todas as disciplinas, só as de teatro, música, educação física, e nem sei mais o quê, que eram [ministradas por] professoras especializadas. Então eu tive que estudar, mas isso foi muito fácil, tem até um projeto muito interessante, porque eu tinha uma tutoria das professoras das áreas especializadas, e como também funcionava a antiga professora, que era a coordenadora do primeiro grau, dessa parte do primeiro grau, ela também orientava. Então eu tinha mais orientação era na matemática e na área de ciências. Porquê de português, e de história e de geografia, isso eu tinha toda a [formação]... Então, da matemática era a Léa Fagundes, e a Maria Luisa Macedo, então eram as duas que me assessoraram. A Léa, muito mais com as questões dos blocos lógicos, da topografia, topologia, todos esses conhecimentos e de construção do conhecimento das crianças em matemática. E a teoria dos conjuntos, todas essas coisas. Isso era um atendimento semanal. No segundo ano em que eu fui polivalente, eu tinha duas turmas, então era uma que eu dava e a outra era a professora Silvia Stifelman, que hoje é Kats, que era formada em Letras, então era muito interessante essa diferenciação. Depois, inclusive, isso se transformou em projeto e todos esses planos, de todas as disciplinas, foram ampliadas para outras escolas do Estado, estaduais, porque a Dona Graciema dizia: “O Colégio já era conhecido como elite”, mas ela acreditava que esse trabalho que era feito no Colégio de Aplicação podia ser estendido. Se tu

quiseres saber mais sobre isso, não é tão teu objeto, a professora Ana Maria Colla acompanhou todo esse projeto e eu tenho o telefone, se tu quiseres depois entrevistá-la. Bom, ela deu até entrevista já sobre a educação matemática no Colégio de Aplicação. Bom, então funcionava assim pra tu teres uma ideia, o que eu me lembro, foi que eu passei a participar de vários eventos do GEEMPA, porque a Léa fazia parte, não é o GEEMPA como é hoje, o GEEMPA dos anos 70, que era só matemática, então a Esther, com a Esther Grossi, a Celeste [Maria Celeste Koch], eu acho que a Malamuti também, um monte de professoras que eram do Instituto e que havia esse transe [participavam também do GEEMPA]. Eu agora teria que olhar os planos e procurar lá em casa aqueles benditos planos em caixas, o que eu fazia com os blocos lógicos. Eu me lembro que os alunos se reuniam em grupos de quatro, e havia toda uma orientação, e tinha uma caixa de blocos lógicos para cada grupo de alunos. Nós tínhamos, em média, em sala de aula, de 30 a 35 alunos. Eu me lembro disso aí, havia toda uma atividade orientando. O dia em que o Dienes foi na minha sala, os alunos também estavam, porque eu tenho essa imagem visual, distribuídos em grupos e eles estavam fazendo uma tarefa que foi toda planejada, orientada, porque foi na minha sala e da Sílvia, eram duas salas em que ele [Dienes] foi, e aí tinha toda uma atividade que nós ficamos até quase até a meia noite fazendo, porque eu vou te dizer, devia ser uma segunda-feira e ele iria na terça. Eu sei que eu morava ali na Tomáz Flores e era quase meia-noite quando eu fui para casa. Preparando, organizando, e tudo para os alunos realizarem durante a visita. Mas não me lembro qual foi a tarefa. E outra coisa que eu me lembro de fazer nas aulas de matemática, era muito ligado com a Geografia e com os passeios que a gente fazia na cidade, então a questão do corpo dentro do círculo, fora do círculo, noções de espaço, de topologia, então isso tenho muito claro, as atividades com topologia. Dos blocos lógicos, eu só tenho memória visual deles [brinca e mexe em algumas peças dos blocos lógicos que eu trouxe para a entrevista], não estou lembrada assim de que, eu me lembro que eu fazia os conjuntos, a questão de intersecção, de relação, cor, tamanho, espaço, tinha também fichas coloridas que nós fazíamos, não eram fichas eram..., esses também redondos, quadrados [pega as peças], retângulos, triângulos, e que a gente fazia uma série de atividades com eles.

Francine: Comprei o material novo [as peças estavam grudadas e alguma que ela quis pegar não saíram da caixa]. Então o professor Dienes, vocês trabalhavam com palestras e depois ele ia às escolas visitar vocês para ver essas aplicações, essas atividades que eram discutidas?

Maria Helena: Quem, o Dienes?

Francine: O Dienes.

Maria Helena: O Dienes veio para um evento, e fez uma série de palestras. E visitou salas de aula, que eu me lembre, no Aplicação essas duas, e no Instituto de Educação. Agora ele foi para ver uma atividade, aquilo que tu vais observar, né? Também nós usávamos aqueles pauzinhos, como é que era, aqueles compridinhos, que tinham o nome... [Cuisenaire], toda normalista também tinha aquilo, muito mais que os blocos lógicos, tinha pauzinho pequeno, médio, grande, de gorduras diferentes, de espessuras, que eram antes dos blocos lógicos utilizados, também para ver espessura, tamanho, e etc.

Francine: E como que a senhora se tornou professora?

Maria Helena: Ah, como me tornei professora? Bom, eu não fiz escola normal. Esse é um dado bem relevante. Eu fiz clássico, porque eu queria entrar no direito e etc. Aí no clássico eu já não pensava tanto no direito e adorava história e matemática. E eu fui fazer vestibular, tu vais ver no memorial, me preparei pra matemática, com professor de cursinho chamado Gato, que era também professor da universidade. E com isso, na hora H, eu mudei para história. Porque eu achei aqueles seis meses de preparação de cursinho com alta matemática, porque não era aquela matemática cotidiana de que eu gostava e tal, eu achei tudo muito árido, e aí fui para a história, que era uma área que eu amava de paixão, e continuo amando, porque eu sou da história da educação, então foi este, o caminho. E quem faz licenciatura normalmente segue a profissão docente. Mas eu caí na sexta série também por uma casualidade. Porque quando eu me formei, nós fomos convidadas pra sermos monitoras, ou auxiliares, das professoras de práticas de ensino, da professora de Prática de Ensino de História e Geografia, e também no último semestre da faculdade, não sei por quê, eu fui acompanhar a professora Ana Maria Colla, que era a professora, observar a aula dela, de sexta série. E com isso, ela me convidou para no ano seguinte assumir essa sexta série, tá? Porque ela estava se desligando como professora polivalente. Então foi essa a casualidade. Mas ao mesmo tempo em que eu acompanhei, em que eu fui ser professora de sexta série, eu também acompanhava a professora de prática de ensino de história e geografia, com isso, eu fui galgando, eu fui professora de sexta série dois anos, depois da nona série, depois fui trabalhar no laboratório de

metodologia do ensino superior, fui ser professora do ensino básico, com Introdução aos Estudos do Homem, aí já mais vinculada com a minha área, o meu trabalho na matemática foi muito transitório durante dois anos.

Francine: E a senhora já era professora quando conheceu os blocos lógicos?

Maria Helena: Já, já, porque eu já estava formada. Na minha aprendizagem matemática não teve os blocos lógicos [risos]. Sou mais antiga que eles. Nem sei quando eles, o Dienes, foi o Dienes que criou eles?

Francine: Sim.

Maria Helena: Em que ano?

Francine: Ele veio pra Porto Alegre em 1971, 72.

Maria Helena: Não, ele começou a vir. Mas ele assistiu, eu comecei como professora no Aplicação em 73 e ele assistiu, foi na minha sala em 74.

Francine: Ele veio em 71, 72 e 74.

Maria Helena: Exato, foi em 74.

Francine: E o que a senhora fazia nessa época quando conheceu os blocos lógicos?

Maria Helena: Eu era professora polivalente.

Francine: No Colégio de Aplicação?

Maria Helena: No Colégio de Aplicação, foi em 73 e 74, foi aí.

Francine: E porque que a senhora acredita que os blocos lógicos não são mais utilizados hoje nas aulas de matemática?

Maria Helena: Olha, eu não sei, porque aqui na faculdade a professora que dá Prática de Ensino de Matemática ela trabalha com as alunas. Porque eu vejo ela carregar as caixas, mas são mais chatinhas [achatadas]. Eles não estão sendo usados nas escolas, mais?

Francine: Não, infelizmente não. Eu fui conhecer também os blocos lógicos agora, eu faço daí na UFRGS, no meu sétimo semestre, e numa menção da professora Bete [Elisabete Búrigo] em uma aula minha de pesquisa [Pesquisa em Educação Matemática], ela contou desse trabalho que teve do GEEM, do GEEMPA em Porto Alegre, e daí ela mencionou os blocos lógicos, achando que todo mundo conhecia e ninguém conhecia. E daí foi uma motivação para eu fazer o trabalho, eu me formando como uma professora de matemática não conhecendo esse recurso para a lógica.

Maria Helena: Exatamente, bem interessante. E marcou a matemática, porque toda a teoria de Piaget, a questão, a Léa [Fagundes] trabalhava muito nisso, dos processos de pensamento, do concreto para levar ao pensamento lógico, abstração e tal, então toda a orientação do trabalho era manusear, que eu me lembre, estes blocos, os blocos lógicos, e depois havia questões que eles tinham que responder a partir da concretude, daquilo que eles estavam visualizando, fazendo.

Francine: E como que a senhora soube da existência deles? Através da professora Léa?

Maria Helena: Sim, através dela que me orientava, foi através. Mas a Ana [Maria Colla], se eu não me engano, já usava anteriormente também na sala dela. A Ana trabalhou na sexta série, em 71 e 72. Eu acho que, daí teria que perguntar para a Ana, mas a Ana já utilizava, se eu não me engano.

Francine: E a senhora utilizou os blocos lógicos nas aulas de matemática?

Maria Helena: Sim, sempre, todo o tempo.

Francine: E de que maneira tu utilizavas, tu deixavas as crianças brincarem com o material, tu propunhas atividades para eles?

Maria Helena: Bom, eu te disse, em grupos de quatro, porque nem todos tinham os blocos lógicos, alguns até compraram, eu tenho uma vaga memória, isso a Bete [Elisabete Búrigo] pode responder porque ela foi aluna, e se a Bete foi da turma de 74, não, a Bete não foi minha aluna em sala de aula, eu fui coordenadora dela, mas ainda se usavam os blocos lógicos, a Bete deve saber responder essa questão, que eu não me lembro. Eu me lembro que distribuíamos em grupos de quatro e eles manuseavam, e havia uma orientação de tarefa, e eu ia de grupo em grupo, perguntando, questionando, vendo as dificuldades, era um trabalho bem prático.

Francine: E com que finalidade a senhora usava os blocos lógicos?

Maria Helena: Para a teoria dos conjuntos, que eram as coisas que nós trabalhávamos. Agora não me pergunta muito sobre isso porque eu não lembro [risos]. Mas eu sei que era para a questão de espaço, a teoria dos conjuntos, o que está incluído em que, etc, até hoje eu uso isso, para explicar coisas. Ah, que mais que eu me lembro? [pensa um pouco] Eu tinha que pegar o material, essa parte foi esquecida.

Francine: E a senhora traçava objetivos para suas aulas?

Maria Helena: Sim, as aulas, nós temos todas as aulas, em planos, todas, nós fizemos isso para as escolas do Estado poderem adotar. E nós dávamos orientações para as professoras do Estado que vinham semanalmente ao Colégio de Aplicação para receber orientação que era dada então pela Léa, pelas professoras especialistas e por nós, professoras de sexta série. Então tudo foi transcrito em planos. Todos. Agora eu teria que achar onde estão, eu sei que estão numas caixas, nuns arquivos grandes, porque eu guardei tudo isso. Porque é muito importante. Eu não sei se o Colégio de Aplicação guardou, isso é uma boa questão. Lá estão todos os planos.

Francine: Sim, sim.

Maria Helena: E nesse material eu não mexo há muito tempo.

Francine: Eu até poderia entrar em contato com a senhora daqui a umas semanas, pra ver se a senhora encontrou alguma coisa, e daí eu entrego para a Bete.

Maria Helena: Muita coisa da matemática dos meus filhos, que também usaram, eu passei para a Cecília Fischer [Maria Cecília Fischer], que é colega da Bete, elas estão com o material dos meus filhos, mas ai já é anos 80.

Francine: E o que a senhora queria com suas aulas utilizando os blocos lógicos?

Maria Helena: Ah, minha filha, tu perguntas para as matemáticas. A questão do pensamento, principalmente do raciocínio lógico, a partir do concreto para o abstrato. Então, desde o século XIX é a meta. Só que como era a Léa que orientava, tinha todos aqueles passos do Piaget, da construção do conhecimento, eu tive que estudar Piaget, tive que estudar Patto [Maria Helena Souza Patto], e tinha outros autores da matemática, porque depois eu acompanhei o trabalho da Ana Cristina [Rangel], a Ana Cristina usava muito os blocos lógicos, Ana Cristina Rangel, que foi professora da UFRGS de prática de ensino.

Francine: Ana Cristina Rangel.

Maria Helena: Ela está na UniRitter eu acho, Ana Cristina Rangel, essa mesma.

Francine: É que ela era uma das possíveis entrevistadas também.

Maria Helena: E ela, ela vai te dizer qual é o outro autor, que é uma mulher famosa, Kamii [Constance Kamii].

Francine: E a senhora lembra de alguns conteúdos que abordava com os blocos lógicos?

Maria Helena: Não, vazio existencial, total. Eu me lembro que, questões de topologia, o que eu já te falei, alguma coisa de geometria e teoria dos conjuntos, só isso que eu me lembro.

Francine: E a senhora conheceu e participou do Movimento da Matemática Moderna?

Maria Helena: Não, eu só fui professora dois anos. Ia aos eventos do GEEMPA, naquela época, depois eu não acompanhei mais.

Francine: Então a senhora participou dos eventos do GEEMPA durante os dois anos que era professora?

Maria Helena: É, que eu me lembre é, dois anos que eu acompanhei.

Francine: Mas a senhora foi professora durante dois anos no Colégio de Aplicação?

Maria Helena: É, que dava matemática. Depois nunca mais dei matemática na minha vida.

Francine: E a senhora possui alguma recordação significativa desse momento?

Maria Helena: Ah, sim. Eu já contei aí pro Diogo que fez a tese lá na Bahia. Ah, eu achei essa experiência muito gratificante, porque era completamente diferente da matemática que eu tive na escola. E eu sempre fui boa em matemática, em cálculo, hoje eu faço cálculo tudo mental e no papel, não uso calculadora, acho que tem que... Mas nós fazíamos um exagero de exercícios, decorar a tabuada, até hoje eu sei tudo de cor, e hoje eu fico impressionada que ninguém sabe tabuada, porque se põe na...

Francine: Na calculadora.

Maria Helena: Na calculadora, ninguém pensa. Apesar de que eu estou escrevendo uns textos e vi que o cálculo mental voltou, com uma outra abordagem, porque nos anos em que eu trabalho [pesquisando], anos 40, 50, era decorar, né? Mas eu era boa nas contas, e por isso eu tinha essa afinidade. Só eu digo sempre, eu nunca entendi a tal de trigonometria, eu tive que aprender pro vestibular, aquilo pra mim era alta estratosfera. Até hoje. Agora regra de três, frações, mais ou menos. Ah, nós usávamos o [pega as peças dos blocos lógicos] para estudar frações. Agora que me lembrei. E um meio, é, tudo de frações e tal. Regra de três eu adorava, até hoje, proporções e etc, é o que mais eu uso na vida. Agora me lembrei, frações também. Tá? O que mais tu precisas?

Francine: A senhora lembra de alguma proposta que o Movimento divulgava?

Maria Helena: O Movimento da Matemática Moderna? Bom, eu não acompanhei de perto, tenho lido muita coisa que, eu como trabalho com história da educação, e sou muito ligada ao pessoal da história da educação matemática, então eu tenho acompanhado todos esses trabalhos da matemática moderna. Mas não acompanhei muita coisa, eu não me envolvi com esse Movimento. Só como professora de matemática nos dois anos, mas não na matemática.

Francine: E a senhora acredita que os blocos lógicos proporcionam uma contribuição para o conhecimento da lógica?

Maria Helena: Fundamental, para a construção do pensamento lógico, abstração, é fundamental. Eu até fico admirada que tu me digas que os professores não usam mais na sala de aula com as crianças. Eu não sei o que hoje estão fazendo com as crianças, porque eu não vou às escolas, não tenho aquele neto ainda para acompanhar. Mas eu fico impressionada que não trabalhem com os materiais concretos.

Francine: É, eu até acho que eles trabalham com alguma coisa, mas com o material dos blocos lógicos, são raras as escolas, com que eu tive contato, pelo menos aqui em porto alegre nenhuma. E o que a senhora pensa sobre o ensino da lógica no ensino fundamental?

Maria Helena: Bom, nunca pensei sobre isso atualmente, porque eu não estou vinculada a trabalhos em escolas hoje, porque eu trabalho só com as coisas velhas. Mas a lógica é fundamental. E o método intuitivo, fundamental. Porque em toda educação se trabalha muito com o dedutivo, aquilo é de fora pra dentro, e não mexe, não fixa, e tudo aquilo que a criança elabora é o que fica, né? Então essa questão de trabalhar com material concreto, para ela tirar conclusões a partir do manuseio, com uma certa orientação, não é só brincar. Porque agora traduziram que a criança tem que jogar, isso é mais velho que minha avó, desde o século, desde Platão, e Friederich Froebel no século XIX, inventou, destacou isso. Mas não é o brincar pelo brincar, nem o jogar pelo jogar. É tudo para que a criança pense, elabore e construa o conhecimento. Então, o grande problema hoje, é que tu entras na universidade, o aluno da universidade não tem ainda o processo de abstração. Porque eles não têm o pensamento lógico. Então isso é fundamental.

Francine: E a senhora acredita que a utilização dos blocos lógicos promove um pensamento lógico na criança ou a senhora apenas utilizava os blocos lógicos por ser um material, por trabalhar com algum material concreto na sala de aula?

Maria Helena: Não, tem toda uma lógica de utilização desse material para construir a abstração. Então é óbvio que a criança, trabalhando com isso, vai abstrair, vai tirar conclusões, vai ver características, vai construir o pensamento. Então isso é o processo. Ninguém sai imune, mesmo pegando essa tua caixa, alguém não conheça isso aqui, ela não vai ser imune a este, depois que mexer aqui com esse. Porque ela vai tirar conclusões, porque isso daí é grande, é mais alto, essa tem a mesma espessura [pega um círculo grande grosso azul e um círculo pequeno grosso vermelho para a comparação], mas tamanho diferente, cor diferente, esse é da mesma cor, mas fino [pega um triângulo pequeno fino vermelho], esse é mais fino de outra cor [pega um círculo pequeno fino amarelo], nessa caixa têm três cores, têm quantos formatos? Triângulo, quadrado, redondo e retângulo, é retângulo, não é quadrado [está com uma peça quadrada que achava ser um retângulo], esse não é quadrado?

Francine: É quadrado.

Maria Helena: É quadrado, então, têm quantas formas? Cinco formas, triângulo, redondo, não, quatro, então, três cores, espessura, tamanho, então, mesmo um adulto que nunca viu isso vai começar a tirar conclusões. [fica brincando e mexendo com as peças]. Vou procurar a minha caixinha de blocos lógicos.

Francine: Olha, eu tive dificuldade em achar o material para comprar.

Maria Helena: Hoje?

Francine: Sim. Levei tempo para achar e eu não sou de porto alegre, aqui eu não encontrei. Eu sou do interior, e lá tinha uma lojinha que trabalha com materiais de madeira...

Maria Helena: Madeira.

Francine: E daí que eu achei.

Maria Helena: Claro, porque isso daqui, que eu me lembre, a minha caixa foi algo que foi mandado fazer para uns grupos, para terem o material. Então, vamos dizer, hipoteticamente, foi um marceneiro que fez. Porque isso aí também, deve ser alguém habilidoso que trabalha com isso e fez.

Francine: E o que a senhora pensa sobre atividades concretas em sala de aula?

Maria Helena: Eu acho que com criança é fundamental, inclusive com os adultos. Porque eu vejo que as professoras aqui da prática, que dão metodologia do ensino de matemática, para as professoras que vão ser professoras de educação infantil, de séries iniciais, elas trabalham com isso. Para elas poderem saber explorar, então, é fundamental. E tudo aquilo que tu podes observar, o lúdico, o olhar com os olhos, hoje, por exemplo, se eu der uma aula expositiva e não usar *datashow*, os alunos, parecem que não entendem nada. Porque eles precisam estar vendo. Então história, tem que mostrar mapa, tem que mostrar linha de tempo, porque os séculos parecem que é uma coisa muito abstrata, por exemplo, eu dou história da educação, mas eu mostro pra elas que elas vão ter que trabalhar com conceitos fundamentais com as crianças, tempo e espaço. Então o espaço, é geográfico, é temporal, é matemático, é tudo. Pra elas entenderem. Porque senão elas acham que o espaço é só geografia, espaço é só [a geografia que trabalha], e tempo é só a história que trabalha. Então são conceitos-chave que têm que ter concretude e abstração, porque senão o clique não faz.

## 6 REFERÊNCIAS

BASTOS, Maria Helena Camara. **Entrevista concedida a Francine Dahm**. Porto Alegre: outubro de 2012.

BONAFÉ, Marytta Rennó Vilela Perez Masseli. Zoltan Dienes e a Matemática Moderna. In: MATOS, José Manuel. VALENTE, Wagner Rodrigues. **A matemática moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: primeiros estudos**. São Paulo: Zapt Editora, 2007. p. 215-221.

BÚRIGO, Elisabete Zardo. **Movimento da Matemática Moderna no Brasil**: estudo da ação e do pensamento de educadores matemáticos nos anos 80. Porto Alegre: UFRGS, 1989. 286 pág. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1989. Disponível em:  
< <http://hdl.handle.net/10183/5237>>. Acesso em: 29 nov. 2012.

BÚRIGO, Elisabete Zardo. FISCHER, Maria Cecilia Bueno. SANTOS, Monica Bertoni dos. Considerações acerca da matemática moderna no Rio Grande do Sul. In:\_\_\_\_\_. **A matemática moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: novos estudos**. Porto Alegre: Redes Editora, 2008. p. 35-44.

BÚRIGO, Elisabete Zardo. A Matemática Moderna na UFRGS: o protagonismo dos professores da universidade. In: FLORES, Cláudia. ARRUDA, Joseane Pinto de. **A matemática moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: contribuição para a história da educação matemática**. São Paulo: Annablume, 2010. p. 89-115.

DIENES, Zoltan Paul. **Lógica e jogos lógicos**. Tradução de Euclides José Dotto. 2. ed. rev. São Paulo: EPU, 1974; Brasília: INL, 1974.

DIENES, Zoltan Paul. **As seis etapas do processo de aprendizagem em matemática**. Tradução de Maria Pia Brito de Macedo Charlier e René François Joseph Charlier. São Paulo: EPU, 1975.

GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. História Oral e História da Educação Matemática: considerações sobre um método. In: CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE HISTÓRIA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. 1., 2011, Covilhã. **Anais eletrônicos...** Covilhã: APM, 2011. Disponível em:  
< [http://www.apm.pt/files/177852\\_C32\\_4dd79e66be182.pdf](http://www.apm.pt/files/177852_C32_4dd79e66be182.pdf)>. Acesso em: 19 nov. 2012.

H., Senhora. **Entrevista concedida a Francine Dahm**. Porto Alegre: setembro de 2012.

PEREIRA, Luiz Henrique Ferraz. A Implantação do Movimento da Matemática Moderna no Interior do Rio Grande do Sul. In: MATOS, José Manuel. VALENTE, Wagner Rodrigues. **A matemática moderna nas escolas do Brasil e de Portugal: primeiros estudos**. São Paulo: Zapt Editora, 2007. p. 206-207.

PIAGET, Jean. Les structures mathématiques et les structures opératoires de l'intelligence. In: COMMISSION INTERNATIONALE POUR L'ETUDE ET L'AMELIORATION DE L'ENSEIGNEMENT DES MATHEMATIQUES. **L'enseignement des mathématiques**. Neuchâtel: Delachaux et Niestlé, 1955. p. 11-34.

PINHEIRO FILHO, Valdir. **Entrevista concedida a Francine Dahm**. Lajeado: agosto de 2012.

SANTOS, Monica Bertoni dos. **Entrevista concedida a Francine Dahm**. Porto Alegre: setembro de 2012.

SILVA, Adriana Bruckmann da. **Entrevista concedida a Francine Dahm**. Lajeado: agosto de 2012.

VALENTE, Wagner R. Do engenheiro ao licenciado: subsídios para a história da profissionalização do professor de Matemática no Brasil. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 5, n. 16, p. 75-94, set./dez. 2005. Disponível em: <<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=189116175006>>. Acesso em: 27 nov. 2012.