

## **MATERIAIS MANIPULÁVEIS: constituindo uma coleção digital a partir do acervo de um Laboratório de Matemática**

Matheus Centa de Lacerda<sup>1</sup>

Elisabete Zardo Búriço<sup>2</sup>

### **RESUMO**

O artigo tem como foco uma proposta de construção e organização de uma coleção digital de imagens de materiais manipuláveis pertencentes ao Laboratório de Matemática (LM) do Instituto de Educação General Flores da Cunha (IE). O texto trata de três conjuntos de materiais manipuláveis: Material de Cuisenaire, Moedas de Madeira e o Trimath. Uma das primeiras propostas para iniciar o processo da constituição da coleção é uma descrição dos itens e registros fotográficos de cada um dos objetivos. Cabe salientar que se trata de um estágio inicial do processo e que os três materiais manipuláveis que pretendemos abordar são os pilotos desta dinâmica, mas que futuramente pretendemos expandir esse processo aos demais materiais do acervo do LM.

**Palavras-chave:** Coleção Digital; Materiais manipuláveis; Acervos Escolares.

### **MANIPULABLE MATERIALS: constituting a digital collection from the collection of a Mathematics Laboratory**

#### **ABSTRACT**

The article focuses on a proposal to build and organize a digital collection of images of manipulable materials belonging to the Math Laboratory (LM) of the Education General Flores da Cunha Institute (IE). The text deals with three sets of manipulable materials: Cuisenaire's Material, Wooden Coins and the Trimath. One of the first proposals to start the process of the collection's constitution is a description of the items and photographic records of each of the objects. It should be noted that this is an initial stage of the process and that the three manipulative materials that we intend to address are the pilots of this dynamic, but that in the future we intend to expand this process to the other materials of the LM collection.

**Keywords:** Digital Collection; Manipulable Materials; School Collection.

### **MATERIALES MANIPULABLES: constituyendo una colección digital de la colección de un Laboratorio de Matemáticas.**

#### **RESUMEN**

El artículo se centra en una propuesta para construir y organizar una colección digital de imágenes de materiales manipulables pertenecientes al Laboratorio de Matemáticas (LM) del Instituto Educación General Flores da Cunha (IE). El texto trata de tres conjuntos de materiales manipulables: el Material de Cuisenaire, las Monedas de Madera y el Trimath. Una de las primeras propuestas para iniciar el proceso de constitución de la colección es una descripción de las piezas y registros fotográficos de cada uno de los objetivos. Cabe mencionar que esta es una etapa inicial del proceso

<sup>1</sup>. Graduado em Licenciatura em Matemática pela Instituição UFRGS. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1878-6633>. E-mail: [matheus\\_lacerda2000@outlook.com](mailto:matheus_lacerda2000@outlook.com)

<sup>2</sup>. Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Professora no Instituto de Matemática e Estatística da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1532-7586>. E-mail: [elisabete.burigo@ufrgs.br](mailto:elisabete.burigo@ufrgs.br).

y que los tres materiales manipulativos que pretendemos abordar son los pilotos de esta dinámica, pero que en el futuro pretendemos ampliar este proceso a los demás materiales de la colección LM.

**Palabras claves:** Colección digital; Materiales manipulables; Colección escolar.

## INTRODUÇÃO

Neste artigo, nossa pretensão é apresentar o estágio inicial da construção de uma coleção digital de imagens dos materiais manipuláveis pertencentes ao Laboratório de Matemática (LM) do Instituto de Educação General Flores da Cunha (IE). O acervo conta com 82 conjuntos de materiais manipuláveis higienizados, inventariados e acondicionados, mas neste momento vamos focar apenas em três destes materiais, apresentando uma breve descrição de cada um deles. Também apresentamos considerações sobre a preservação do material, que sofre com a ação do tempo.

O projeto de pesquisa “Estudar para Ensinar: práticas e saberes matemáticos nas escolas normais do Rio Grande do Sul (1889-1970)” foi financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), e teve como uma de suas etapas a organização e construção do acervo do Laboratório de Matemática, pertencente ao Instituto de Educação General Flores da Cunha. Como relatado por Souza, Silva e Búrigo (2022), o acervo conta com mais de 2700 documentos. Além disso, as autoras explicam sobre o processo de organização e higienização de todos os itens que compõem o acervo, a catalogação e o armazenamento do modo mais correto, pensando sempre na preservação do documento. Após essas etapas ocorreu o processo de constituição de uma coleção digital<sup>3</sup>, com o apoio do Centro de Documentação de Acervo Digital da Pesquisa (CEDAP) da UFRGS, que disponibilizou os equipamentos para a digitalização dos documentos, em formato PDF pesquisável, e a hospedagem virtual num repositório online disponível o acesso para o público.

Essa etapa da digitalização dos documentos do acervo foi concluída em 2021, com a colaboração de diversos bolsistas e professores da Universidade. No âmbito do repositório “Práticas e saberes matemáticos nas escolas normais do Rio Grande do Sul”, foram constituídas quatro subcoleções: “Documentos Laboratório de Matemática do Instituto de Educação General Flores da Cunha”, “Relatórios do Laboratório de Matemática do Instituto de Educação General Flores da Cunha (1956-1979)”, “Planos e documentos de planejamento” e “Livros do Laboratório de Matemática do Instituto de Educação General Flores da Cunha”. A constituição da última delas, de Livros, está sendo concluída neste primeiro semestre de 2023. Sendo assim, o intuito do projeto passa agora a se direcionar aos

---

<sup>3</sup>Link para acessar as coleções: <https://cedap.ufrgs.br/xmlui/handle/20.500.11959/1211>.

materiais manipuláveis, ou seja, o intuito é tornar esses materiais do acervo do LM disponíveis no formato de imagens em plataforma digital, assim como os documentos mencionados anteriormente. O processo de higienização e catalogação desses materiais didáticos já está concluído, agora nos encontramos nessa etapa inicial do processo de divulgação e acesso. Por ser um projeto piloto, estamos nos aventurando na busca das melhores maneiras de divulgar um material manipulável no formato digital. Desse modo, a nossa proposta é, por meio de imagens e de texto breve, representar o material físico no formato digital, também adotando uma descrição detalhada, sempre pensando no leitor, ou seja, o público que irá explorar no futuro esses materiais no repositório digital, considerando que o nosso foco é proporcionar, por meio de cada item digital, a experiência mais próxima possível do que seria um contato físico. Então, surge um propósito de descrever algumas atividades em que o material era utilizado. Com esse objetivo, estamos buscando, no acervo do LM, documentos que falem sobre como se usava determinado item.

## **OS MATERIAIS**

Escolhemos, para dar início à nossa coleção, três materiais. Sendo o critério de escolha a ordem crescente dos números de tomo no inventário dos materiais didáticos pertencentes ao acervo. Seguindo, vamos abordar com mais detalhes dois materiais mais conhecidos no Acervo do LM, com base na quantidade de registros referentes a esses dois materiais, que podem facilmente ser encontrados na coleção digital de documentos. Então, são eles o Material Cuisenaire, Moedas de Madeira e por fim o Trimath. Como veremos, temos a presença de dois materiais com origens estrangeiras, e o das moedas é de procedência nacional, pois as moedas estão com a classificação monetária de cruzeiro, de tal modo que podemos adotar essa hipótese como sendo uma possibilidade palpável, uma vez que nos dá a interpretar ser o dinheiro usado na época.

Mais uma vez, reforçamos que existem mais materiais, além desses três que escolhemos, pois durante a época do funcionamento do LM se acreditava muito no uso de materiais concretos para o desenvolvimento de aprendizagens matemáticas para o primário. Algumas das finalidades, como descritas por Nascimento e Santos (2021, p. 11), eram: “uma primeira que era para transformar o conhecimento do aluno em um saber matemático por meio de material manipulável e outra, por meio de uma representação”. Ou seja, o uso desses

materiais trazia recursos interessantes ao aprendizado matemático, devido às características que os autores relatam como sendo importantes para, num estágio inicial cooperar com o processo de transformação do conhecimento do aluno em saber matemático, no caso o estudante já possui uma bagagem de conhecimentos e pensamentos lógicos, de comparação e assim por diante. E o uso decorrente da manipulação dos materiais funcionava como uma forma de usar essas ideias já existentes na formação de saberes matemáticos. Por fim, o que temos são os materiais como um meio de representação do abstrato, ou seja, aprendizagens matemáticas de modo mais teórico conseguem ganhar forma física através da utilização destes itens que estamos discutindo, e cooperando também na aprendizagem ao passo que essas representações transitam entre o concreto e o abstrato. Segundo Giardinetto (2015, p.3) “subentende-se que o verdadeiro concreto a ser tornado como ponto de partida do processo de construção dos conceitos são situações do cotidiano da criança para serem exploradas pedagogicamente”. Ou seja, o autor discute sobre não existir uma lógica definida de começar pelo abstrato, ou então, no concreto, mas que essas situações cotidianas e que podem ser recriadas pelo uso do concreto, criam recursos que podem ser explorados de modo pedagógico.

Um outro possível questionamento é sobre o interesse em tratar de didáticos/manipuláveis usados para ensinar matemática. Neste âmbito, de acordo com Rezende e Valente: “Os materiais didáticos condensam saberes. Num dado tempo pedagógico, cada um deles constitui-se como uma ferramenta profissional dos professores” (REZENDE; VALENTE, 2020, p. 43). Ou seja, esses materiais são essenciais para compreender os saberes a e para ensinar matemática tratados por professores num determinado tempo pedagógico. Os autores também discutem sobre como os materiais retratam uma demanda que os professores de determinado tempo necessitavam para o processo de ensinamento de determinados saberes da matemática. Então, recorrendo ao apoio desses materiais no empenho de profissional docente e também no aprendizado dos estudantes. Neste ínterim, o interesse em pesquisar sobre esses materiais nos dão vestígios de saberes matemáticos ensinados no passado, ou seja, esses indícios ajudam na compreensão dos processos pedagógicos proposto para o ensino da matemática.

## **MATERIAL CUISENAIRE - TOMBO 3306**

O material Cuisenaire foi criado no ano de 1945, pelo professor belga George Cuisenaire. Trata-se de um material manipulável composto por barrinhas de diferentes comprimentos, produzidas em madeiras, e coloridas de acordo com o comprimento. Sendo esses comprimentos proporcionais em escala, como, por exemplo, temos uma barrinha com comprimento dez vezes igual à menor peça, logo uma montagem com dez peças justapostas de uma unidade têm o mesmo tamanho que essa barra de comprimento dez. O material está associado ao professor Caleb Gattegno, devido ao seu papel na divulgação do material e também aos seus estudos relacionados ao potencial do Cuisenaire em aprendizagens matemáticas sob o viés da Matemática Moderna, fundamentando-se na teoria de conjuntos. O aprendizado da criança pode começar com o uso do material, até mesmo antes da “noção de número” e “relações de ordem” (FAGUNDES, 1965).

Em nosso acervo contamos com vários documentos que falam sobre o material Cuisenaire. Até o momento, foram encontradas menções ao material em um total de 5 livros, 75 atividades escolares (planejamento de aulas, relatórios de observação de aulas e etc), 10 traduções de documentos estrangeiros, 3 documentos administrativos e 17 de outros tipos. Esses registros nos dão vestígios da importância que esse material teve para o LM, pois mostra um grande interesse dos participantes/integrantes do Laboratório de Matemática em traduções de trechos de livros estrangeiros sobre o Cuisenaire. O acervo digital (hospedado no repositório do CEDAP) também conta com vários registros de observações de aulas em que o material era usado com frequência e com distintas aplicações. Além disso, como relatam Silva e Rosa (2019), os vestígios dos relatos nos mostram que em várias ocasiões as barras coloridas foram usadas como um meio de desenvolver aprendizagens mais intuitivas, inclusive com relatos de professores do IE falando sobre, em um primeiro momento, usar as barras para resolver determinado exercício, e somente em outro momento fazer sem o uso do material, usando só o caderno.

Na Figura 1, temos um registro do material Cuisenaire, feito de madeira e colorido. Além disso, pensando no leitor que irá acessar a coleção digital no futuro, um dos objetivos das imagens é descrever algumas possibilidades de uso do material, relacionadas com sua utilização no LM. Apresentamos esse exemplo apresentado por Silva e Rosa (2019), de modo que temos então uma representação do valor 24 de diversas maneiras distintas. Em

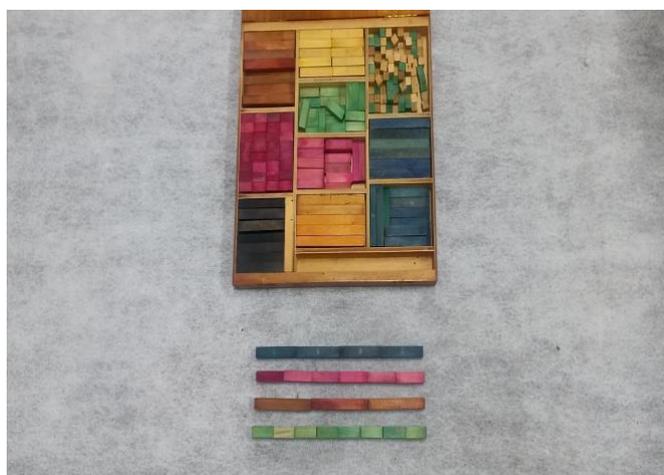
particular, vamos ter então que  $(6 \cdot 4) = (4 \cdot 6)$ , também  $(8 \cdot 3) = (3 \cdot 8)$ , e essas propriedades podem ser visualizadas com o uso do material, como mostra a Figura 1.

Diversas são as possibilidades de se trabalhar com esse material, e nesse sentido se podem explorar ideias mais avançadas do que essas propriedades mencionadas anteriormente. Neste sentido:

Por ser um material que representa grandezas contínuas, ele possibilita explorar a fração em seu significado de medida, bem como a representação dos algoritmos das operações com frações e, no caso de volume, é possível, com o uso das peças compor e decompor poliedros convexos e não-convexos de diversos volumes (NACARATO, 2005, p. 4).

Logo, temos uma possibilidade de exploração mais complexa, com volumes de poliedros convexos e não-convexos. Também, vale salientar a discussão de Nacarato (2005) a respeito do uso ou não dos materiais manipuláveis e como podem contribuir com a aprendizagem da matemática. Quando abordado o uso do Cuisenaire, a autora sugere que se for pra fazer o “trivial”, no sentido de algo que pudesse ser realizado com qualquer outro tipo de artefato, como, por exemplo, palitinhos ou algo do tipo, o material não estaria sendo totalmente explorado.

**Figura 1** - Material Cuisenaire - tombo 3306



**Fonte:** acervo do LM/IE.

### **MOEDAS DE MADEIRA - TOMBO 3307**

O material Moedas de Madeira, de tombo 3307, é composto por moedas de madeira, acondicionadas em uma caixa de papelão; ou seja, essas moedas estão todas misturadas e numa quantidade que enche a caixa (Figura 2). Além disso, trata-se de moedas com valores

de 1 e 2 cruzeiros, e 50, 20 e 10 centavos de cruzeiro. Cada moeda tem um tamanho diferente, com base no seu valor monetário, então as de cruzeiro são maiores e as de centavos menores. Além disso, a datação que consta nas moedas é, para algumas, do ano de 1943 e, para outras, do ano de 1949.

Ainda sabemos pouco sobre o uso das moedas; ao procurar em nosso acervo do LM não pudemos encontrar relatos que falassem a respeito do material, ou ao menos que dessem algum vestígio desse uso. Para expandir a nossa busca, fomos à procura de outros repositórios, foi então que decidimos pesquisar na coleção de História da Educação Matemática no repositório da Universidade Federal de Santa Catarina<sup>4</sup> (UFSC). Neste âmbito, nosso foco é procurar sobre como o uso desse material ocorria aqui no estado do Rio Grande do Sul durante as décadas de 1940 a 1960. Buscamos então em uma subcoleção de revistas e impressos pedagógicos no Rio Grande do Sul, e assim procuramos por algumas palavras-chave como, por exemplo, moedas. O resultado foi a identificação de dois documentos publicados na Revista do Ensino, respectivamente nos anos de 1952 e 1957. Lá estão dois recortes sobre o uso de moedas para cálculos aritméticos, do tipo em que temos duas moedas de determinado valor, e precisamos completar um determinado montante, sendo solicitado calcular quantas moedas faltam para fechar aquele determinado valor, por exemplo.

O conjunto do material conta com 23 moedas de 2 cruzeiros, 24 moedas de 1 cruzeiro, 28 moedas de 50 centavos, 24 moedas de 20 centavos e 26 moedas de 10 centavos. Essas quantidades não condizem com o descrito em uma ficha manuscrita guardada na mesma caixa; provavelmente algumas dessas moedas foram extraviadas com o passar dos anos, ou então, até mesmo situações de uso em sala de aula podem ter ocasionado essa perda de peças.

---

<sup>4</sup> Link de acesso ao repositório da UFSC: <https://repositorio.ufsc.br>

**Figura 2** - Moedas de Madeira - tombo 3307



**Fonte:** acervo do LM/IE.

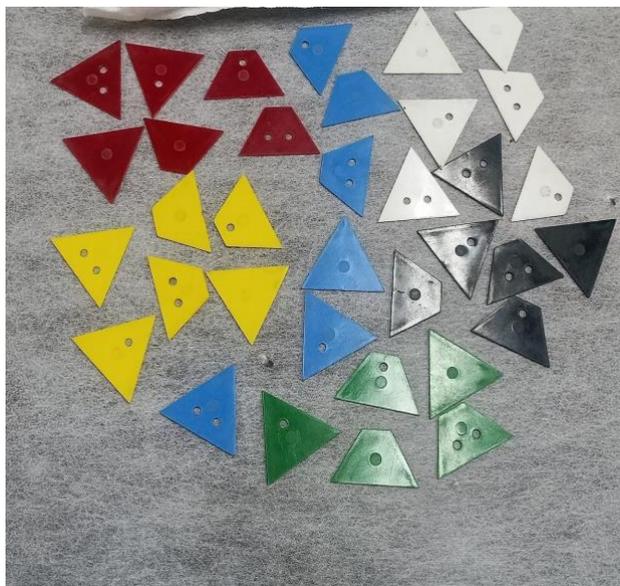
Uma questão a se discutir, e com base na Revista do Ensino (AVELINE, 1952), seria a respeito de construções abstratas do sentido de número por parte das crianças do primário. E segue uma ideia, de que a criança vai adquirindo esse nível de abstração em relação aos números com a exploração de representações de objetos reais. Na revista, uma situação relatada é que a criança, por exemplo, ao associar a quantidade 12 maçãs ou 12 ovos com uma dúzia, o 12 é um abstrato. De forma análoga, as moedas possuem atribuição de valores em centavos, de modo que 100 centavos nos remetem ao valor de um cruzeiro, e assim essa noção de cruzeiro e centavos são abstrações realizadas quando se está trabalhando com esse material representando dinheiro.

### **TRIMATH - TOMBO 3310**

As peças que compõem o material são de formatos triangular e quadrangular, com as figuras em cores diferentes, com furações variadas; esse material em específico está confeccionado em plástico rígido. Segundo Sauter e Fischer (2019), mostram um grande potencial para o ensino da matemática, uma vez que possibilitam a exploração de simetria, rotação, conjuntos, operações e outras noções. Os autores enfatizam que as possibilidades

de aplicações de aprendizagem de conhecimentos matemáticos por meio do uso do Trimath são diversas, devido às suas características das formas, cores, furações e outros elementos que fazem parte de sua composição.

**Figura 3** - Trimath - tombo 3310



**Fonte:** acervo do LM/IE.

Ao pesquisar na coleção digital, encontramos o total de oito documentos relacionados ao item. Dentre esse conjunto de itens, nos deparamos com um livro, três traduções de trechos do livro, um plano de aula e mais outros três tipos de documentos variados.

No acervo do LM do IE temos a obra intitulada “Trimath Quadrimath”, do autor Peter Seaborne, publicada em francês, de tombo 701. Também aparecem em alguns outros documentos trechos de traduções desse livro, incluindo uma descrição do material e um capítulo intitulado “Estados e operadores”. De um modo geral, o livro não busca de modo exaustivo mostrar aplicações para o Trimath, e sim sobre possibilidades e potencialidades de tais ações para beneficiar a aprendizagem e construção de conhecimentos matemáticos (SAUTER; FISCHER, 2019, p. 9). Além disso, ressaltamos a importância do livro de Seaborne para o estudo a respeito do material Trimath, pois nos deparamos com fichas no acervo do LM referentes a traduções realizadas por grupos de professores e normalistas do IE.

## **CUIDADOS AOS MATERIAIS**

Um apontamento importante é sobre a preservação desses materiais. Temos registros de que o LM foi constituído na década de 1950. Desse modo, estamos falando de objetos que podem ter mais de 50 anos, e muitos desses materiais são compostos principalmente por madeira. Então, devido a todo esse processo de ação sofrido pelo tempo, os cuidados se tornam importantes para preservar esse material, tais como: armazenamento em caixas em condições boas para preservação e também sempre o uso de luvas para manusear, pois a própria transpiração da mão pode impactar na condição do material.

A Figura 4 ilustra o modo como os materiais estão organizados e guardados, isso de maneira que dentro de cada caixa os conjuntos de materiais ficam armazenados em saquinhos, confeccionados com um tipo de tecido ajudando na conservação. Além disso, todos estão inventariados, e também constam o número de tombo, com as próprias caixas e prateleiras organizadas e numeradas. Logo, nas fichas de registros destes itens podemos identificar o número de tombo e também localizar esse material no armário, favorecendo o processo de acesso e localização.

**Figura 4** - Armazenamento dos conjuntos de materiais manipuláveis.



**Fonte:** acervo do LM/IE.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho de constituição da coleção digital dos materiais manipuláveis ainda se encontra num estágio inicial. No decorrer deste texto, buscamos apenas ressaltar as primeiras ideias para organizar os registros digitais desses materiais, ou seja, a fotografia como um artifício para buscar representar o material tridimensional na melhor forma possível. A descrição também se torna importante e relevante para que o leitor ao acessar a coleção digital possa ficar a par das características do item e também compreender sobre algum possível uso com aplicações no aprendizado da matemática e constituição de saberes. Contudo, sempre considerando importante o cuidado ao manusear e armazenar os itens pertencentes a essa coleção do LM.

Essa pesquisa está em fase inicial, e pretendemos futuramente produzir mais material acadêmico a respeito desse processo, a fim de expor tais recursos que eram utilizados na formação de normalistas durante as décadas de 1950 até 1980. Então, os objetivos são ir relatando e expondo as etapas desse projeto que visa a constituição de uma coleção digital com imagens de materiais manipuláveis e concretos.

## REFERÊNCIAS

AVELINE, S. Como conduzir a criança à abstração? **Revista do Ensino**, Porto Alegre, RS, v. ?, n. 8, p. 9-10, ago. 1952. Disponível em:

<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/127176/1952%20-%20agosto%20-%20como%20levar%20a%20criança%20a%20abstração%20parte%20III.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Acesso em: 16 mar. 2023.

FAGUNDES, L. C. **Material de Cuisenaire** (Tombo 617 do acervo do LM/IE). Porto Alegre, 1965?. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/10000000617>. Acesso em: 7 mar. 2023.

GIARDINETTO, J. R. B. Abstrato e o Concreto no Ensino da Matemática: algumas reflexões. **Boletim de Educação Matemática: BOLEMA**, Rio Claro, SP, v. 11, p. 0-12, jun. 1997. Disponível em:

<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10648>. Acesso em: 11 mar. 2023.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo, v. 9, n. 9-10, p. 1-6, 2005. Disponível em:

[https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6253402/mod\\_resource/content/1/Nacarato\\_eu%20Otrabalho%20primeiro%20no%20concreto.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/6253402/mod_resource/content/1/Nacarato_eu%20Otrabalho%20primeiro%20no%20concreto.pdf). Acesso em: 07 mar. 2023.

NASCIMENTO, A. M. S.; SANTOS, I. B. dos. Materiais didáticos na constituição de saberes profissionais do professor que ensina matemática (1902-1911). In: SEMINÁRIO TEMÁTICO INTERNACIONAL, 17, 2019, Aracaju. **Anais** [...]. Aracaju, 2019. Disponível em: <http://anais.ghemat-brasil.com.br/index.php/STI/article/view/70>. Acesso em: 07 mar. 2023.

REZENDE, A. M. S.; VALENTE, W. R. Materiais didáticos para o ensino de matemática: condensando saberes profissionais da docência. In: SANTOS, I. B.; BÚRIGO, E. Z.; VALENTE, W. R. **Materiais Didáticos e História da Educação Matemática**. [S. l.]: LF, 2020. cap. 2, p. 25-47.

SAUTER, L. T.; FISCHER, M. C. B. MATERIAL CONCRETO: Trimath e Quadrimath no Ensino de Matemática. In: SEMINÁRIO TEMÁTICO INTERNACIONAL, XVII, 2019, Aracaju. **Anais** [...]. Aracaju, 2019. Disponível em: <https://xviiseminariotematico.paginas.ufsc.br/>. Acesso em: 07 mar. 2023.

SILVA, M. B.; ROSA, N. G. Material Cuisenaire: o uso de barras coloridas no ensino de matemática nos anos 1960 em um Instituto de Educação. In: SEMINÁRIO PRÁTICAS E SABERES MATEMÁTICOS NAS ESCOLAS NORMAIS DO RIO GRANDE DO SUL, 2., 2019, Pelotas. **Anais** [...]. Porto Alegre: UFRGS, 2019. p.101-114. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/escolasnormais>. Acesso em: 07 mar. 2023.

SOUZA, J. DE; SILVA, A. R. DA; BÚRIGO, E. Z. Construção da coleção digital de documentos do Laboratório de Matemática do Instituto de Educação General Flores da Cunha. **Anais do ENAPHEM - Encontro Nacional de Pesquisa em História da Educação Matemática**, n. 6, p. 1-9 1 nov. 2022. Disponível em: <https://trilhasdahistoria.ufms.br/index.php/ENAPHEM/article/view/16640>. Acesso em: 17 mar. 2023.