

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

**USO DO MATERIAL CUISENAIRE COM ESTUDANTES DO 6º ANO DO ENSINO
FUNDAMENTAL, A PARTIR DE PROPOSTAS DE ATIVIDADES DOS ANOS 1960**

Porto Alegre

2022

PÂMELA DA LUZ MELO

**USO DO MATERIAL CUISENAIRE COM ESTUDANTES DO ENSINO
FUNDAMENTAL, A PARTIR DE PROPOSTAS DE ATIVIDADES DOS ANOS 1960**

Trabalho de Conclusão de Curso de
Graduação submetido como requisito
parcial para a obtenção do grau de
Licenciada em Matemática.

Orientadora Prof.^a Dr.^a Maria Cecília
Bueno Fischer

Porto Alegre

2022

Instituto de Matemática e Estatística
Departamento de Matemática

**USO DO MATERIAL CUISENAIRE COM ESTUDANTES DO ENSINO
FUNDAMENTAL, A PARTIR DE PROPOSTAS DE ATIVIDADES DOS ANOS 1960**

Pâmela da Luz Melo

Banca examinadora:

Dr.^a Andreia Dalcin
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dr.^a Elisabete Zardo Búrigo
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Dr.^a Maria Cecília Bueno Fischer
Universidade Federal do Rio Grande do Sul

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu orixá Pai Oxalá, por desde sempre ser meu guia, minha fortaleza e luz maior. Sem a fé, a devoção e amor a esse orixá eu não seria ninguém e não estaria concluindo essa etapa importante da minha vida. Gratidão meu pai.

Agradeço à minha mãe, por toda a educação e criação dadas a mim, por ser a minha base, estar sempre ao meu lado e por acreditar que eu seria capaz de fazer uma faculdade.

Agradeço ao meu pai, pelos incentivos para que eu alcançasse os meus objetivos e pudesse ir além.

Agradeço à minha mãe de santo, Simone dy Oxum, por compartilhar suas vivências acadêmicas que inspiraram a escrita deste trabalho e pelas suas mãos de axé que me levantaram, trouxeram paz, equilíbrio e clareza para que este trabalho pudesse ser escrito e concluído. Gratidão mãe!

Agradeço ao meu namorado, Dionatha, por ter estado ao meu lado, apoiando, incentivando e tendo participação na produção dos materiais didáticos para realizar esta pesquisa. Obrigada pela parceria, torcida e por me aguentar nos últimos dias de escrita deste trabalho. Eu te amo!

Agradeço as minhas amigas de infância que sempre me apoiaram, me incentivaram e acreditaram no meu potencial. Só nós sabemos o que já passamos para que os nossos sonhos pudessem ser realizados.

Agradeço à minha eterna dupla de estudos e meu grande amigo que ganhei ao longo da graduação, Lucas Führ. Não poderia deixar de te agradecer pela amizade que construímos, pela parceria, pelas conversas, pelos conselhos, pelas boas risadas, pelos incentivos, pelas nossas danças e pelas incansáveis noites que viramos estudando. Tudo valeu a pena e muito obrigada por estar comigo nessa jornada. Conseguimos!

Agradeço aos amigos que fiz ao longo da graduação. Obrigada pelo apoio, pelas conversas, pelas risadas e pelos laços que criamos.

Agradeço à minha professora de história do ensino médio, Prof^a Valeska Garbinatto. Pessoa que me inspirou a seguir o caminho da licenciatura. À Sra, meu muito obrigada por ser a minha professora inspiradora e por acreditar numa educação de qualidade para todos e todas.

Agradeço à minha orientadora, a Prof^a Maria Cecília, pelas ideias compartilhadas, paciência, confiança e por ter abraçado este trabalho desde a sua criação, desenvolvimento e conclusão.

Agradeço às professoras Andreia e Elisabete por aceitarem o meu convite para comporem a banca deste trabalho. Obrigada por contribuírem com o meu trabalho.

RESUMO

Este trabalho, cuja temática aborda experiências de práticas pedagógicas em um contexto atual, busca apoio no campo da História da Educação Matemática. Trata-se de uma pesquisa que estuda documentos dos anos 1960, localizados no acervo do Laboratório de Matemática do Instituto de Educação General Flores da Cunha, em particular os que fazem referência ao material Cuisenaire, e como as propostas de atividades apresentadas nesses documentos podem contribuir para a proposição de atividades para a aprendizagem de matemática em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola privada de Porto Alegre, em um contexto pós-pandemia. Como embasamento teórico deste trabalho, são considerados Bonfada (2017) e Dalcin (2016), que tratam da história do Laboratório de Matemática do Instituto de Educação General Flores da Cunha, Costa e Valente (2015), Rios e Moreira (2021), Rios e Rodrigues (2020) e Vidal (2005), que relacionam o trabalho de preservação e digitalização de acervos escolares. Com os dados levantados pela pesquisa, pode-se constatar que os documentos dos anos 1960, que se referem ao material didático manipulável Cuisenaire, contribuíram para as atividades propostas que objetivavam analisar a exploração da criatividade e auxiliar na compreensão e percepções matemáticas de uma turma de estudantes de um tempo presente.

Palavras-chave: Material Cuisenaire. Material Manipulável. Instituto de Educação General Flores da Cunha. Acervo escolar.

ABSTRACT

This work, whose theme addresses experiences of pedagogical practices in a current context, seeks support in the field of the History of Mathematics Education. It is the Research Institute of the Mathematics Laboratory that researches the collection of research from the General Institute of Mathematics Sciences Cunha and how the proposals for activities in private studies, in education, can contribute to activities in private documents. for the proposal of activities for learning mathematics in a 6th grade elementary school class of a private school in Porto Alegre, in a post-pandemic context. As a theoretical basis for this work, Bonfada (2017) and Dalcin (2016) are considered, which deal with the history of the Mathematics Laboratory of the Instituto de Educação General Flores da Cunha, Costa and Valente (2015), Rios and Moreira (2021), Rios and Rodrigues (2020) and Vidal (2005), who relate the work of preservation and digitization of school collections. With those raised by the research, which refer to the didactic material of the 196's that refer to the didactic material of the 196's that refer to objective activities that aim at understanding and creativity, the exploration of creativity, the learning of the class of a class of years. students of the present time.

Keywords: Material Cuisenaire.Manipulative Material. Education Institute General Flores da Cunha. School collection.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Representação do Material Cuisenaire	20
Figura 2 - Material Cuisenaire do Acervo do Laboratório de Matemática	21
Figura 3 - Observação nº 2: Parte 1 - Jogos Livres	22
Figura 4 - Capa de Observação em Classe do 2º ano - Material Cuisenaire	23
Figura 5 - Trabalho sobre o Material Cuisenaire	24
Figura 6 - Material Cuisenaire construído com EVA	28
Figura 7 - Escala Cuisenaire para colorir	29
Figura 8 - Observação nº 1 em Classe do 2º ano - Material Cuisenaire	31
Figura 9 - Observação de aula da Classe de 2º ano	34
Figura 10 - Criações livres feitas por dois alunos	36
Figura 11 - Escala Cuisenaire pintada por uma estudante	37
Figura 12 - Representações feitas por diferentes estudantes	38
Figura 13 - Representações feitas por diferentes estudantes	39
Figura 14 - Representações feitas por dois alunos de grupos diferentes	40
Figura 15 - Atividade 5 sendo feita por um aluno	41
Figura 16 - Desenhos das representações feitas por diferentes estudantes	42
Figura 17 - Representações feitas por um grupo	43

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. O MOMENTO EM QUE SURGE O INTERESSE PELA PESQUISA	13
2.1. Objetivo da Pesquisa	14
3. O INSTITUTO DE EDUCAÇÃO GENERAL FLORES DA CUNHA	16
3.1. O Laboratório de Matemática	16
4. MATERIAL CUISENAIRE	19
4.1. Aspectos Históricos e Fundamentação a respeito do Material Cuisenaire	19
4.2. Descrição do Material Cuisenaire	20
4.3. O Material Cuisenaire no Acervo do Laboratório de Matemática	21
5. METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA	25
5.1. Atividades Planejadas	28
5.1.1. Aula 1 - Apresentação do Material Cuisenaire	29
5.1.2. Aula 2 - Representação de um número com as Barras de Cuisenaire	31
5.1.3. Aula 3 - Multiplicação com as Barras de Cuisenaire	32
5.1.4. Aula 4 - Multiplicação e Divisão com as Barras de Cuisenaire	33
6. ANÁLISE DOS DADOS	36
6.1. Aula 1	36
6.1.1. Atividade 1	37
6.1.2. Atividade 2	38
6.1.3. Atividade 3	39
6.2. Aula 2	40
6.2.1. Atividade 4	40
6.3. Aula 3	41
6.3.1. Atividade 5	41
6.4. Aula 4	43
6.4.1. Atividade 6	43
6.4.2. Atividade 7	47
6.5. Análise geral acerca das atividades propostas	49
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
8. REFERÊNCIAS	54
9. APÊNDICES	57

1. INTRODUÇÃO

Começo dizendo que escolher um tema para pesquisar é muito difícil, ainda mais devido à imensa quantidade de assuntos que podem ser trazidos para investigação e quando vamos chegando ao final da graduação, a escolha é sempre motivada por alguma experiência pessoal e/ou acadêmica. Assim, antes deste projeto de pesquisa ser propriamente um trabalho de conclusão de curso, anteriormente ele foi um pré-projeto de pesquisa da disciplina de Pesquisa em Educação Matemática no ano de 2020.

E, também, no ano de 2020, participei da atividade de extensão universitária “Educação Matemática e Acervos Escolares”, na modalidade a distância por conta da pandemia de COVID-19, coordenada pelas professoras Andreia Dalcin, Elisabete Zardo Búrigo e Maria Cecília Bueno Fischer, e foi através desta experiência pessoal e acadêmica que ponderei pela escolha do assunto pesquisado.

Aproveitando a experiência como bolsista de iniciação científica no projeto vinculado a essa ação, iniciei as pesquisas sobre o assunto deste trabalho, estudando alguns documentos encontrados no acervo do Laboratório de Matemática do Instituto de Educação General Flores da Cunha, como textos e relatórios de observações de aulas.

Dentre os documentos preservados pelo acervo do Laboratório de Matemática, os que mais despertaram a minha curiosidade e atenção foram os que tratavam sobre o material Cuisenaire, que é um material didático manipulativo. A partir desta curiosidade e, posteriormente da seleção de documentos, da década de 1960, baseio o meu Trabalho de Conclusão de Curso.

O ensino da Matemática permite diferentes e criativas abordagens. Hoje podemos encontrar alguns trabalhos publicados sobre o uso de materiais didáticos manipulativos no ensino da matemática, como por exemplo os artigos “*Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexão¹*” de Rodrigues e Gazire (2012); “*Uso de Materiais Didáticos Manipuláveis no Ensino e Aprendizagem de Geometria Espacial²*” de Conceição (et. al., 2019); “*O Uso de Materiais Manipuláveis como ferramenta na Resolução de*

¹ Disponível em <<https://doi.org/10.5007/1981-1322.2012v7n2p187>>

² Disponível em:
<https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2019/TRABALHO_EV127_MD1_SA13_ID10797_14082019144725.pdf>

*Problemas Trigonométricos*³” de Santos e Cury (2011); “*Materiais Manipuláveis: uma experiência com alunos da Educação de Jovens e Adultos*”⁴ de Januário (2010) que reconhecem os materiais didáticos manipuláveis como um recurso pedagógico e como eles auxiliam na construção do conhecimento matemático. Hoje os(as) professores(as) de matemática podem acessar, adaptar e aplicar em suas aulas diferentes recursos didáticos, a fim de apresentar uma alternativa criativa ao ensino dos variados conteúdos matemáticos.

O trabalho que segue tem uma abordagem qualitativa, em que investigo como o material Cuisenaire, como material didático alternativo, pode auxiliar na compreensão de conceitos matemáticos, mais especificamente no ensino das quatro operações matemáticas básicas. Para tal, foi feita uma prática de ensino baseada e adaptada em documentos referentes ao material Cuisenaire, até o presente momento desta pesquisa encontrados pelo Acervo IE⁵.

Levando-se em conta a perspectiva de um período pós-pandemia e querendo analisar o nível de compreensão das operações matemáticas básicas, foi desenvolvida uma sequência didática para o ensino das quatro operações matemáticas básicas utilizando o material Cuisenaire como principal recurso. Esta sequência foi posta em prática com uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental de uma escola privada de Porto Alegre. Para justificar a escolha das operações matemáticas, no Conjunto dos Números Naturais, as mesmas aparecem nos Parâmetros Curriculares Nacionais⁶ - PCN (Brasil, 2008), que sugerem que o estudo da Álgebra seja introduzido por meio de atividades que objetivem observar a ampliação do sentido numérico e compreender os diferentes significados entre as diferentes operações.

No capítulo 2 discorro mais a fundo sobre como surgiu o meu interesse pela temática escolhida, trazendo considerações sobre as atividades de preservação desenvolvidas pelo projeto Acervo IE e a relevância dos repositórios digitais nas

³ Disponível em:

<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/dezembro2013/matematica_artigos/artigo_santos_cury.pdf>

⁴ Disponível em:

<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Gilberto_01.pdf>

⁵ “Acervo IE” é como me refiro ao projeto de pesquisa e à ação de extensão que têm por objetivo higienizar, fazer o inventário e digitalizar materiais que são encontrados no Acervo do Laboratório de Matemática do Instituto de Educação General Flores da Cunha, visando preservar e disponibilizar em versão digital documentos para realização de pesquisas.

⁶ Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>>

Pesquisas em História da Educação Matemática. E ainda, apresento o objetivo do meu trabalho e a questão norteadora desta pesquisa.

No capítulo 3 apresento, brevemente, aspectos gerais do Instituto de Educação General Flores da Cunha e sobre a criação do Laboratório de Matemática da instituição.

O capítulo 4 abrange os aspectos históricos, fundamentação e descrição do material Cuisenaire. Assim como, apresento alguns levantamentos sobre quais os tipos de documentos que o Acervo do Laboratório de Matemática possui e que foram encontrados até o momento desta pesquisa.

A metodologia e os procedimentos adotados para a realização desta pesquisa se encontram no capítulo 5, assim como, as atividades planejadas.

O capítulo 6 foi reservado à análise dos dados, a partir da aplicação das atividades.

Por fim, no capítulo 7 encontram-se as considerações finais.

2. O MOMENTO EM QUE SURGE O INTERESSE PELA PESQUISA

No início do ano de 2020, ao me tornar bolsista de iniciação científica no projeto Acervo IE, passei a ter contato com os mais variados documentos do Laboratório de Matemática do Instituto de Educação General Flores da Cunha, de Porto Alegre. O trabalho no Acervo tem por objetivo higienizar, fazer inventário e digitalizar os materiais que são ali encontrados, visando a preservação e a disponibilidade para realização de pesquisas. Além disso, o trabalho do acervo é dividido em dois blocos: “o primeiro, de conservação propriamente dita, e o segundo, de constituição de uma coleção digital, visando à disponibilização de versões digitais dos acervos escolares para pesquisadores e demais interessados” (RIOS; RODRIGUES, 2020, p. 77).

Rios e Moreira (2021) entendem que as atividades desenvolvidas pelo acervo são de preservação e conservação da memória do espaço escolar.

Além do ganho para a memória institucional das escolas a que nos vinculamos, uma aproximação com os conhecimentos arquivológico e museológico pode nos provocar na direção de pensarmos de que modo os vestígios das práticas de ensinar e aprender Matemática precisam ser preservados, problematizando o exercício da conservação e do descarte, além de possibilitar reflexões a respeito do que e para que conservar (RIOS; MOREIRA, p.8).

Nessa perspectiva, também é bom salientar a relevância dos arquivos escolares que “vêm mobilizando investigadores da área, renovando as práticas da pesquisa e suscitando o uso de um novo arsenal teórico-metodológico” (VIDAL, 2005, p. 71). Articulado a isso, também é importante mencionar sobre os repositórios que podem ser entendidos como uma opção de armazenamento digital de informações disponíveis para pesquisa. Em 2015, Costa e Valente, em seu artigo “Repositório de Conteúdo Digital nas Pesquisas de História da Educação Matemática”, mencionam que

A estrutura do Repositório constitui-se na forma de sub-unidades naturais e “comunidades” onde cada comunidade tem suas “coleções” que, por sua vez, contém “itens” que representam os conteúdos digitais. Todas estas informações são alimentadas por metadados que tem como finalidade facilitar a localização e recuperação das informações (COSTA; VALENTE, 2015, p. 101).

Nesta circunstância, tive participação em algumas atividades, como por exemplo, na produção de metadados que têm por finalidade localizar, caracterizar e recuperar informações, para a coleção a ser incluída ao CEDAP⁷, denominada Práticas e Saberes Matemáticos nas Escolas Normais do Rio Grande do Sul. Desse modo, passei a estar em contato com uma variedade de documentos, tais como planos de ensino, planos de trabalho, textos traduzidos ou em suas versões originais, observações de estágios obrigatórios, circulares, comunicados, atestados, atividades de aula com os mais variados conteúdos, etc. E, por meio desse contato, é possível constatar que “os documentos localizados no acervo do Laboratório de Matemática nos permitem adentrar na escola, trazem rastros e indícios das práticas que lá aconteciam; estão impregnados de informações sobre professores e professoras, sua rotina, a organização do tempo, do espaço e dos modos de ensinar” (DALCIN; FISCHER, 2021, p. 4).

A partir desse contato é que surge o interesse por esta pesquisa. O contato com o Acervo IE permitiu-me ter acesso a documentos relacionados a materiais didáticos, como por exemplo, documentos sobre o uso do material Cuisenaire por alunas da disciplina de Didática da Matemática do Instituto de Educação nos anos 1960. Sendo assim, partindo do interesse sobre práticas e didáticas matemáticas usando o material Cuisenaire, passei a levantar questionamentos sobre a utilização de materiais didáticos na sala de aula. Dessa forma, surge esta pesquisa que permeia o âmbito da História da Educação Matemática do Rio Grande do Sul e em experiências de práticas pedagógicas em um contexto mais atual.

2.1. Objetivo da Pesquisa

Neste contexto, este trabalho de conclusão de curso tem por objetivo principal compreender e analisar a utilização de materiais didáticos como recurso pedagógico na sala de aula; especificamente, o material Cuisenaire, um material didático que pode auxiliar no desenvolvimento e exploração da criatividade e na compreensão de conceitos matemáticos. Dessa forma, visando atingir o objetivo desta pesquisa, a adaptação de alguns documentos que fazem referência ao material Cuisenaire, encontrados no Acervo IE, serviram de base para desenvolver esta investigação. A

⁷ Centro de Documentação e Acervo Digital da Pesquisa/UFRGS, que tem por objetivo preservar e fazer uso científico e cultural de ativos digitais de pesquisa.

pesquisa desenvolvida visou responder à seguinte problemática: ***Como o uso do material Cuisenaire, a partir de propostas inspiradas em documentos dos anos 1960, pode contribuir para a proposição de atividades e para a aprendizagem de matemática?***

O intuito de explorar este tema é trazer considerações sobre o material Cuisenaire, até o momento encontrado pelo Acervo IE e, relacionar e analisar o seu uso na sala de aula com estudantes do 6º ano do ensino fundamental.

3. O INSTITUTO DE EDUCAÇÃO GENERAL FLORES DA CUNHA

O objetivo deste capítulo é apresentar, brevemente, aspectos gerais do Instituto de Educação General Flores Cunha. Na sequência, também será enfatizada a história do Laboratório de Matemática da instituição. Esta abordagem tem por objetivo apresentar o local que serviu de espaço para estudos e pesquisas a respeito do ensino da matemática por meio da criação e utilização de variados materiais didáticos.

Conforme o site da Secretaria da Educação do Estado do Rio Grande do Sul⁸, atualmente o nome que consta é Instituto Estadual de Educação General Flores da Cunha⁹, é uma escola centenária e tombada como patrimônio histórico do nosso estado.

Conforme Bonfada (2017) menciona, o Instituto de Educação General Flores da Cunha

constituiu-se em uma das mais tradicionais instituições de ensino de Porto Alegre, o mais antigo estabelecimento de Ensino Secundário de formação de professores da cidade, a única Escola de formação de professores no Estado por mais de meio século, até o final da década de 1920, século XX (BONFADA, 2017, p. 40).

O Instituto de Educação General Flores da Cunha, criado em 1869 como espaço de formação de professores, também foi cenário de estudos e reflexões acerca das mudanças do ensino da matemática na década de 1960. E, neste contexto, é criado o Laboratório de Matemática pela professora Odila Barros Xavier.

3.1. O Laboratório de Matemática

O Laboratório de Matemática tinha por objetivo ser palco de estudos, reuniões, pesquisas, orientações e formação de “professoras pré-primárias e primárias e um local de encontro para estudos, pesquisas e elaboração de materiais didáticos” (BONFADA, 2017, p. 81).

A criação do Laboratório de Matemática deu-se através de doações de materiais produzidos nos exames finais por alunas do Curso de Administração

⁸ Disponível em <<http://www.educacao.rs.gov.br/busca-de-escolas>>

⁹ Localizado na Rua Oswaldo Aranha, nº 527 - Porto Alegre. Disponível em: <<http://www.iphae.rs.gov.br/Main.php?do=BensTombadosDetalhesAc&item=16120>>

Escolar, em 1951, pela professora da disciplina de Metodologia da Matemática Odila Barros Xavier. E, ainda durante o seu processo de desenvolvimento, o Laboratório de Matemática “foi apenas um espaço, sem local próprio, para abrigar os vários materiais, recursos didáticos doados pelas alunas e ex-alunas” (BONFADA, 2017, p. 81). Posteriormente, não havendo mais espaço para o armazenamento dos materiais, devido ao aumento das doações e das próprias produções de materiais nas aulas de matemática, em 1956, “foi cedida pela escola uma sala própria para abrigar os materiais e possibilitar a criação de um ambiente de estudos” (DALCIN, 2018, p. 48).

Após ter o seu próprio espaço, o Laboratório de Matemática:

Passou a armazenar materiais didáticos e bibliográficos, além de ser palco de orientações das professoras pré-primárias e primárias e para mesas redondas que abordavam temas como: Matemática e Cultura, Matemática e Formação da Personalidade, Matemática e Democracia (DALCIN, 2018, p. 48).

O Laboratório de Matemática serviu de espaço para auxiliar no ensino da matemática com a utilização de materiais didáticos e materiais manipuláveis. Além disso, também serviu de espaço para estudar as ideias de Piaget, Caleb Gattegno, Catherine Stern e Luciënne Felix, por exemplo.

Conforme mencionado por Bonfada (2017), em 1956, a professora Odila estuda sobre a aplicação do material Cuisenaire, pelo artigo “Novos Desenvolvimentos da Aritmética na Inglaterra” de Gattegno. E, em 1957, o Laboratório de Matemática do IE já possuía o material Cuisenaire.

Por uma escrita da professora Odila, é possível observar que o material Cuisenaire foi um dos materiais didáticos mais estudados e utilizados no Laboratório de Matemática nos anos 1960.

Gattegno [...] assim justifica o seu entusiasmo pela criação de Georges Cuisenaire: “O caráter revolucionário da influência do material cuisenaire no ensino da aritmética é evidente. Em primeiro lugar, traz a matemática moderna para as primeiras fases da escolaridade” [...] “Em segundo, substitui o estudo dos números pelo estudo dos conjuntos de suas decomposições” [...] “Em terceiro, através da apresentação de sistemas isomorfos, os resultados que são vistos como óbvios num deles surgem como verdadeiros também para o outro [...]”. “Em quarto, como as barrinhas não são subdivididas, elas podem representar um valor diferente cada vez 18 que são usadas, como medida de comparação com outras barras. É esse fato que dá ao material a propriedade original de introduzir ao mesmo

tempo os números inteiros e as frações (XAVIER, 1964, s.p., apud DALCIN, 2018, p. 49).

No próximo capítulo, serão apresentados o material Cuisenaire e alguns documentos, referentes a esse material, que já foram identificados até o presente momento desta pesquisa no Acervo do Laboratório de Matemática do IE.

4. MATERIAL CUISENAIRE

Neste capítulo, serão abordados aspectos históricos, fundamentação e a descrição do material Cuisenaire. Além disso, serão trazidos alguns levantamentos sobre quais tipos de documentos possui o Acervo do Laboratório de Matemática até o presente momento desta pesquisa.

4.1. Aspectos Históricos e Fundamentação a respeito do Material Cuisenaire

O material Cuisenaire, também conhecido por reguinhas/barrinhas de Cuisenaire, é um material manipulável, inventado em 1945, pelo professor belga Georges Cuisenaire¹⁰. Em meados da década de 50, Caleb Gattegno¹¹, dedicou-se “integralmente à divulgação do método dos números em cores e ministrando cursos por muitos países da Europa, como por exemplo, na Bélgica, França, Itália, Alemanha e Inglaterra” (FAGUNDES, 19-, p.7).

Conforme é mencionado por Fagundes (19-), Gattegno afirma que “o material pode ser usado do jardim de infância até cursos adiantados, utilizando-o para o ensino de progressão aritmética, logaritmos, análise combinatória, áreas e volumes, sendo ilimitado seu uso no curso primário” (FAGUNDES, 196-, p.7).

E, em concordância com a citação feita por Gattegno, no Acervo do Laboratório de Matemática podemos identificar nos documentos o uso do material no processo de aprendizagem das operações fundamentais da matemática; somar, subtrair, multiplicar e dividir, por exemplo, e, como também, no estudo das frações; decomposição, frações ordinárias, por exemplo.

O material fundamenta-se na psicopedagogia, isto é, visa auxiliar no desenvolvimento do raciocínio lógico, crítico e científico do(a) estudante que enfrenta dificuldades no seu processo de ensino-aprendizagem em matemática.

Uma outra fundamentação sobre o uso do material, segundo Fagundes (196-, p. 10), refere que “o material permite uma constante autocorreção, pois do fazer, desfazer, conceber e imaginar diferentes esquemas, resulta em grande dinamismo

¹⁰ Emile-George Cuisenaire (1891–1975) foi um professor belga e criador das barras de Cuisenaire. Formou-se no Conservatório Real de Música da cidade de Mons. Foi professor primário na Escola Ville-Haute, em Thuin, em 1912, e fundador e diretor da Escola Industrial de Thuin em 1948.

¹¹ Caleb Gattegno (1911 – 1988) foi um educador matemático egípcio muito conhecido por abordar as inovações na educação matemática. Disponível em:
<<https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Gattegno/>>

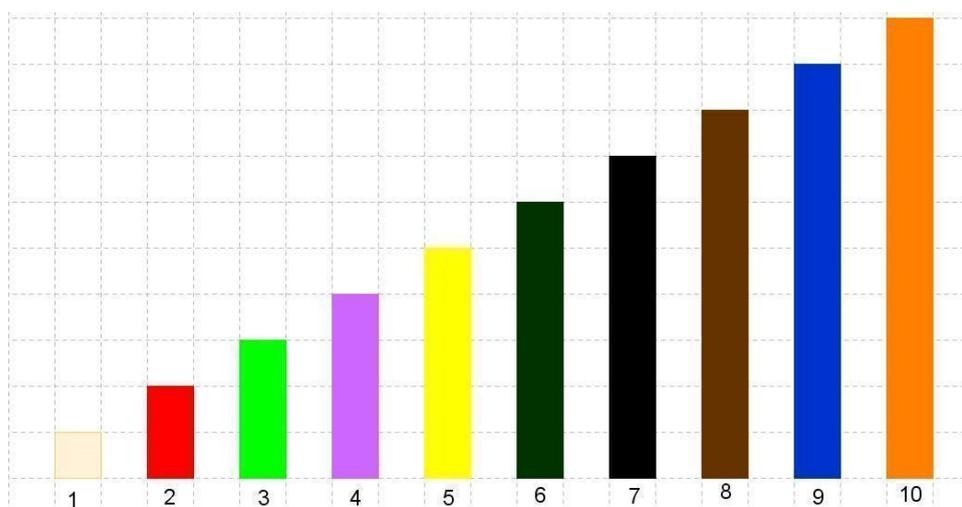
que possibilita a tomada de consciência e atualização das potencialidades matemáticas”.

Em suma, o material possibilita criar uma relação de experiência e percepção através de uma matemática mais dinâmica. Entretanto, deve-se lembrar que a utilização do material Cuisenaire, assim como de muitos materiais didáticos, é uma das maneiras de auxiliar na aprendizagem e não uma finalidade.

4.2. Descrição do Material Cuisenaire

O material é constituído por reguinhas/barrinhas coloridas, em formatos de prismas retangulares, com 1 cm^2 de seção e comprimentos que vão de 1 a 10 cm. Cada comprimento está associado a uma cor que representa um número. Vejamos uma representação do material Cuisenaire criado no GeoGebra.

Figura 1 - Representação do material Cuisenaire.



Fonte: Elaborado pela autora no GeoGebra.

Conforme Márquez (1967, p. 61) menciona, a caixa com o material Cuisenaire completa é composta por 50 barrinhas de cor madeira, 50 de cor vermelha, 33 de cor verde claro, 25 de cor lilás, 20 de cor amarela, 16 de cor verde escuro, 14 de cor preta, 12 de cor marrom, 11 de cor azul e 10 de cor laranja.

4.3. O Material Cuisenaire no Acervo do Laboratório de Matemática

No Acervo, é possível encontrar uma variedade admirável de documentos relacionados ao material Cuisenaire, entre livros, traduções, planos de aulas, observações e relatórios, por exemplo. Todos esses documentos evidenciam que houve estudos acerca da aplicação do material criado por George Cuisenaire no Laboratório de Matemática.

De acordo com Silva e Rosa (2019, p. 103), no “Acervo do Laboratório de Matemática há três conjuntos do Material Cuisenaire, todos mantidos em caixas de madeira”, porém não estão completos. A Figura 2 é um registro fotográfico do material Cuisenaire encontrado no Acervo do Laboratório de Matemática.

Figura 2 - Material Cuisenaire do Acervo do Laboratório de Matemática



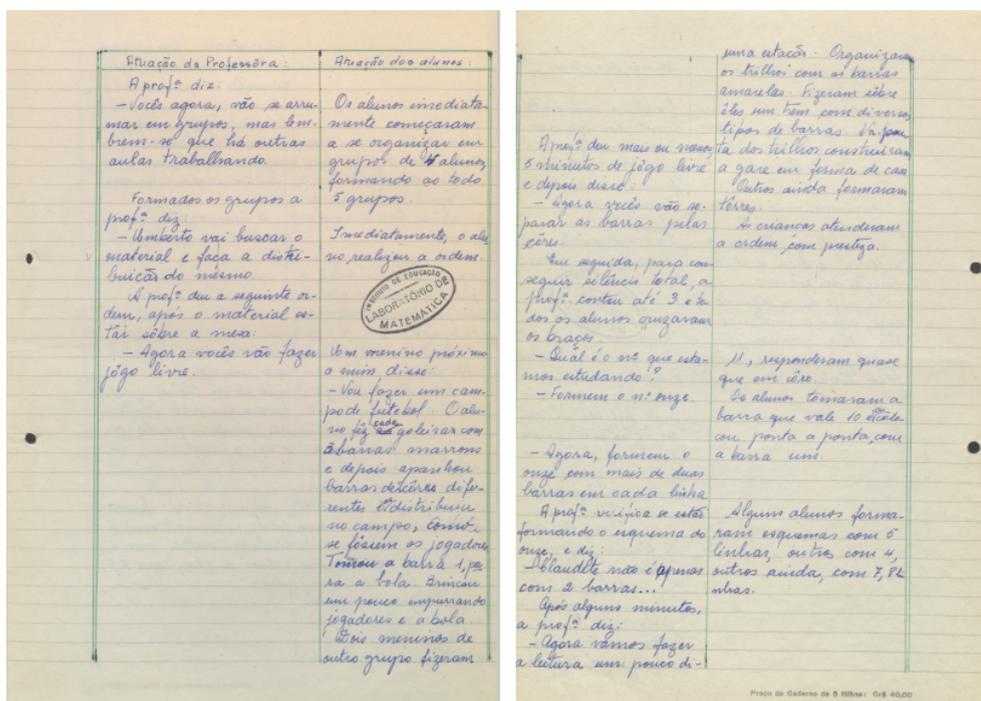
Fonte: Silva e Rosa, 2019, p. 102

Ainda, segundo Silva e Rosa (2019, p. 105), no Acervo do Laboratório de Matemática encontra-se o livro *Les Nombres en Couleurs - nouveau procédé de calcul par la méthode active* (“Os Números em Cores - novo processo de cálculo pelo método ativo”) de George Cuisenaire e Caleb Gattegno.

No Acervo do Laboratório de Matemática, é possível encontrar, também, traduções de textos, nos quais se explica uma técnica de aprender frações e a fazer decomposição de frações fazendo uso do material Cuisenaire, por exemplo. Também se encontram documentos sobre “jogos livres” usando o material

Cuisenaire a fim de atender as diversas áreas do crescimento de uma criança, conforme a seguinte observação de aula (Figura 3) de uma classe de 2º ano realizada na Escola Anexa do IE, em 1965, em que um menino usa as barras do material Cuisenaire para construir um campo de futebol, um outro grupo usa as barras amarelas para construir trilhos de um trem e sobre os trilhos construir um trem e outros formam torres.

Figura 3 - Observação nº 2: Parte 1 - Jogos Livres



Fonte: Acervo do Laboratório de Matemática do Instituto de Educação General Flores da Cunha (1965)

Ainda, são encontrados trabalhos de pesquisa, conjuntos de trabalhos, roteiros de trabalhos, fichas de exercícios e observações de aula do método Cuisenaire nas aulas de Didática da Matemática do Curso de Supervisão Escolar¹², ministrado pela professora Odila Barros Xavier.

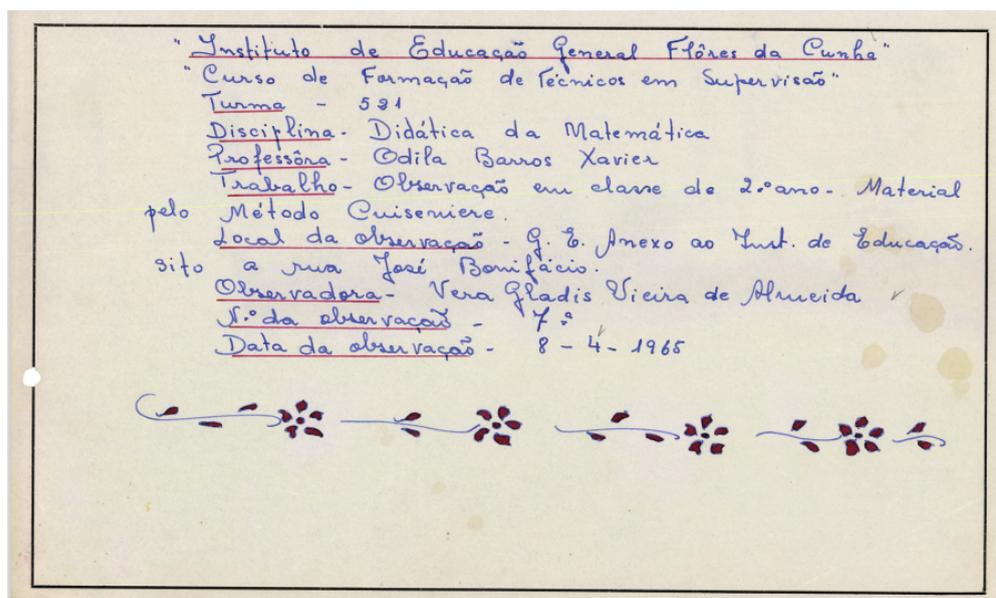
Conforme Bonfada (2017, p. 92), em 1957 o Instituto de Educação já possuía o material Cuisenaire. A professora Odila Barros Xavier, em 1956, já estudava a aplicação do material de Georges Cuisenaire através do artigo "Novos

¹² Curso de especialização oferecido pelo Instituto de Educação General Flores da Cunha nos anos 1960.

Desenvolvimentos no Ensino da Aritmética na Inglaterra”, publicado por Caleb Gattegno.

Um exemplo de documento que relata o uso do material Cuisenaire nas aulas de matemática é mostrado na Figura 4, que é a imagem da capa de uma observação de aula da disciplina de Didática da Matemática do Curso de Supervisão Escolar, de 1965.

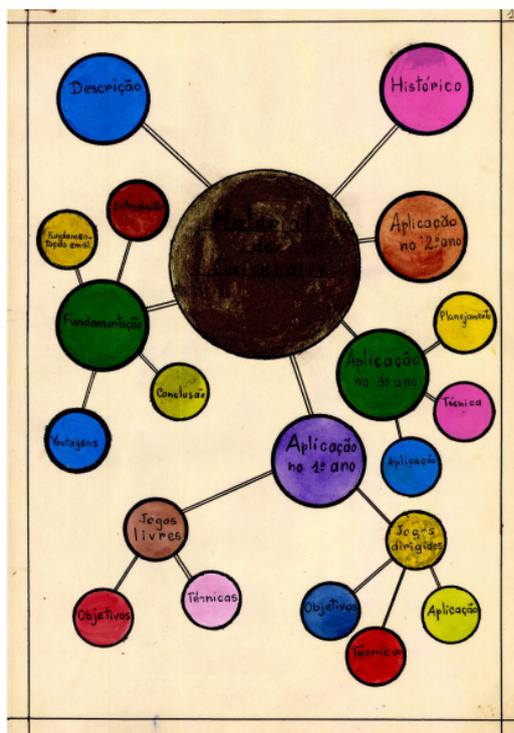
Figura 4 - Capa de Observação em classe do 2º ano - Material Cuisenaire



Fonte: Acervo do Laboratório de Matemática do Instituto de Educação General Flores da Cunha (1965)

Dentre o volume de textos e documentos que podem ser encontrados no Acervo do Laboratório de Matemática, podemos destacar os trabalhos de pesquisas produzidos pelas alunas do Instituto de Educação General Flores da Cunha.

Figura 5 - Trabalho sobre o Material Cuisenaire



Fonte: O Material de Cuisenaire, Fagundes (19–)

A Figura 5 é a capa do trabalho de Fagundes (19–), que serviu como um dos referenciais teóricos para este capítulo. O trabalho intitulado “Material do Cuisenaire” refere-se a um trabalho de pesquisa manuscrito, feito por um grupo com nove alunas, sobre o material Cuisenaire. O trabalho compõe-se por um desenho das barrinhas coloridas feitas à mão, com a descrição das barrinhas, a descrição do material, a sua fundamentação, histórico e conclusões.

O próximo capítulo aborda a opção metodológica deste Trabalho de Conclusão de Curso, bem como os procedimentos que serão adotados para o planejamento da prática de pesquisa para a coleta dos dados.

5. METODOLOGIA E PROCEDIMENTOS DA PESQUISA

Como o uso do material Cuisenaire, a partir de propostas inspiradas em documentos dos anos 1960, pode contribuir para a proposição de atividades e para a aprendizagem de matemática? Para responder a esta questão, foi desenvolvido um trabalho de investigação em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental, de uma escola privada, na qual sou a professora de matemática e, que fica localizada na zona sul de Porto Alegre. A turma contém 11 estudantes, com idades que variam entre 12 a 13 anos. As atividades desenvolvidas foram realizadas no horário regular das aulas de matemática, isto é, foram incrementadas ao planejamento de aulas da turma e também serviram como uma ótima maneira de revisarmos as operações matemáticas básicas dentro do Conjunto dos Números Naturais. Serviram também para analisar o nível de conhecimento dos alunos com estas operações após um período de pandemia.

Neste contexto, é possível fazer um parêntese e trazer considerações a respeito da escola onde foi realizada a pesquisa. A escola tem uma proposta pedagógica baseada em um ensino personalizado, isto é, ela considera as particularidades de cada estudante a fim de visar um maior rendimento em sua aprendizagem, valorizando os seus conhecimentos prévios, interesses e culturas. Assim, se justifica o motivo da turma ter um número pequeno de estudantes, para que o grupo docente possa identificar as dificuldades, habilidades e necessidades particulares de cada estudante. A turma é heterogênea (em relação às habilidades e ritmo de aprendizagem), que abrange desde a superdotação¹³ ao TDAH¹⁴, o que algumas vezes gera um grande desafio de como trabalhar um determinado conteúdo que estimule os diferentes níveis de aprendizagem.

Nesse sentido, a escola tem por princípio pedagógico realizar atividades fazendo uso de materiais concretos, manipuláveis e jogos pedagógicos, com o objetivo de buscar uma melhor maneira de abordar os conteúdos estudados e desenvolver a aprendizagem dos(as) estudantes de forma divertida, interessante e motivadora. Então, ligando esse princípio pedagógico ao objetivo desta pesquisa, que visa analisar e compreender o uso de materiais didáticos como recurso

¹³ Pessoa que possui alta habilidade e a sua capacidade mental é acima da média.

¹⁴ Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade.

pedagógico, foi possível planejar atividades fazendo uso do material Cuisenaire nas aulas de matemática desta escola.

Para a realização da investigação, planejei uma sequência de atividades que foram aplicadas durante cinco encontros - ao longo da semana a turma tem cinco períodos de matemática, cada período tem duração de 1 hora.

Destaco que as atividades planejadas tiveram suas práticas realizadas de maneira presencial. Entretanto, devido à pandemia de Covid-19, a realização das atividades apenas foi possível devido à escola já se encontrar em atividades obrigatoriamente presenciais e respeitando devidamente todos os protocolos sanitários. Existem várias maneiras de se coletar dados, informações para uma pesquisa, algumas podem ser mais dirigidas e outras mais abertas. Para a realização desta pesquisa, optei por realizar atividades dirigidas e coletar os dados pelas respostas, interpretações e reações dos(as) estudantes às atividades propostas. As atividades propostas têm por objetivo observar como os(as) estudantes exploraram o material didático e suas contribuições para a aprendizagem dos(as) estudantes. Dessa forma, durante o andamento de algumas aulas foram entregues folhas contendo as atividades propostas para que os(as) estudantes pudessem registrar suas respostas e expressar o seu raciocínio. E, em alguns momentos, o registro das atividades aconteceu pelo gravador de áudio do meu smartphone.

Ao pensar na proposta didática deste trabalho e na coleta de dados, identificou-se que o presente trabalho tem características de uma pesquisa qualitativa. Pode-se ver pela compreensão de Deslauriers (1991), que é mencionada por Gerhardt e Silveira (2009, p. 34), que diz que “o objetivo da amostra é de produzir informações aprofundadas e ilustrativas: seja ela pequena ou grande, o que importa é que ela seja capaz de produzir novas informações”. Além disso, conforme a pesquisa ocorre, novos aspectos surgem e as relações sociais sofrem dinâmicas e refinam-se.

O estudo dos documentos preservados do Laboratório de Matemática, como trabalhos e observações de aula que fazem uso do material Cuisenaire, por exemplo, serão instrumentos importantes na coleta de dados. Por isso, pode-se dizer que o presente trabalho terá o procedimento de pesquisa documental, que conforme Fonseca (2002) menciona, “recorre a fontes mais diversificadas e dispersas, sem tratamento analítico, tais como: documentos oficiais, cartas, filmes,

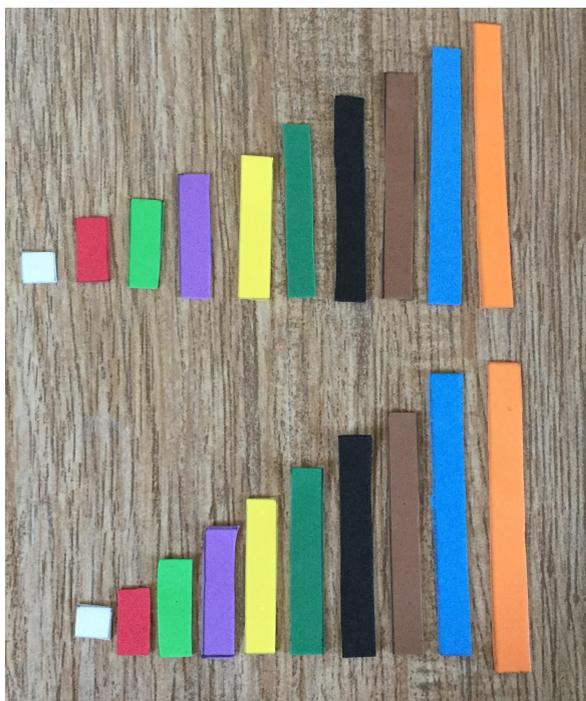
fotografias, pinturas, tapeçarias, relatórios de empresas, vídeo de programas de televisão, etc”. (apud GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p.39). As atividades foram feitas em grupos, na intenção de que os(as) estudantes pudessem trocar informações, discutir e apresentar suas visões e formas de pensar.

5.1. Atividades Planejadas

As atividades planejadas, em sua grande maioria, foram inspiradas e adaptadas a partir dos documentos do Laboratório de Matemática, mais especificamente, das observações de aula feitas por alunas do Curso Primário do Anexo do Instituto de Educação General Flores da Cunha nos anos 1960.

Na escola há duas caixas com o material Cuisenaire, entretanto ambas estão incompletas. Dessa forma, para que houvesse material completo e suficiente para a turma, acabei confeccionando o material didático em EVA¹⁵, conforme é mostrado na Figura 6.

Figura 6 - Material Cuisenaire construído com EVA



Fonte: Arquivo pessoal

A seguir, será apresentada a sequência de atividades propostas que foram planejadas para cada encontro da prática de pesquisa.

¹⁵ Não fez parte da minha análise observar a diferença do manuseio do material em madeira ou EVA. Embora na proposta original o material seja em madeira, não foi possível fazer uso do mesmo por estar incompleto.

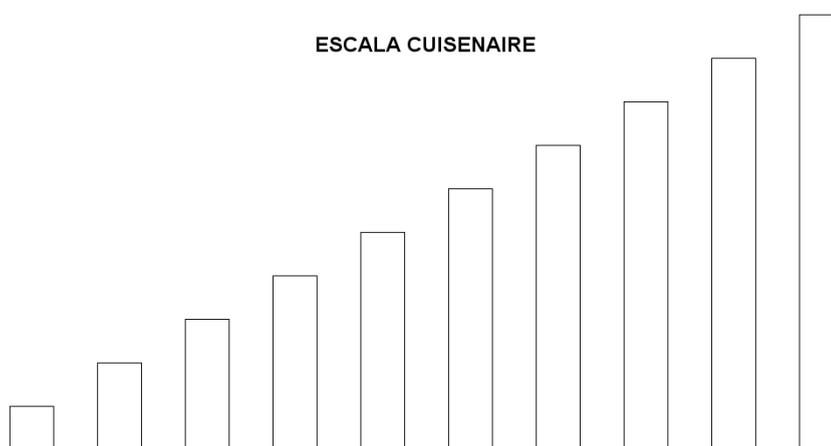
5.1.1. Aula 1 - Apresentação do Material Cuisenaire

A proposta para esta primeira aula foi apresentar o material Cuisenaire, falar brevemente sobre a sua história e explicar sobre o valor numérico de cada barra para a turma. E para cada grupo foi entregue um kit do Material Cuisenaire confeccionado em EVA para que pudessem realizar as atividades propostas do dia.

Após a apresentação do material didático, para cada estudante foi entregue uma folha com a escala Cuisenaire para colorir, conforme o material físico, e colarem em seu caderno para terem como material de pesquisa.

Atividade 1 - Pintar as barras com as cores correspondentes.

Figura 7 - Escala Cuisenaire para colorir



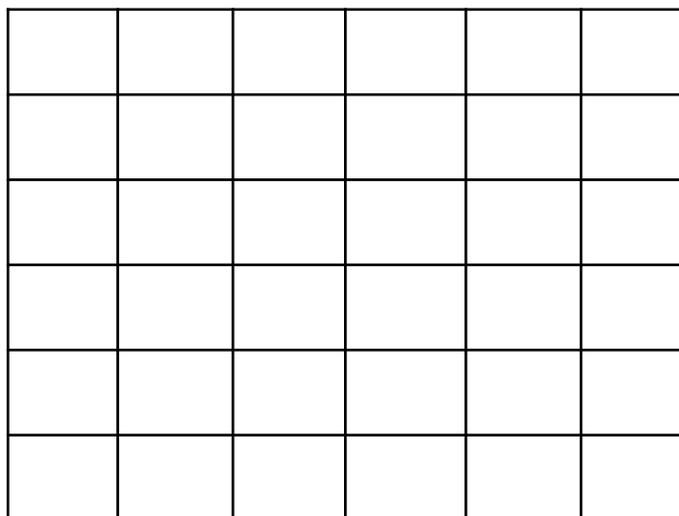
Fonte: Arquivo pessoal

Atividade 2 - Responda as perguntas abaixo.

- Quantos cubos brancos são necessários para formar uma barra do mesmo tamanho que a vermelha?
- Quantos cubos brancos são necessários para formar uma barra do mesmo tamanho que a lilás?
- Quantos cubos brancos são necessários para formar uma barra do mesmo tamanho que a marrom?
- Quantas barras vermelhas são necessárias para formar uma barra verde escuro?
- Quantas barras lilás são necessárias para formar uma barra marrom?
- Quantas barras amarelas são necessárias para formar uma barra laranja?

A atividade 2 tinha por objetivo responder as perguntas acima e representá-las com as barras de Cuisenaire.

Atividade 3 - Diferentes representações de um número com as Barras de Cuisenaire
Representa o número 6 com as barras de Cuisenaire. Registre no quadriculado.

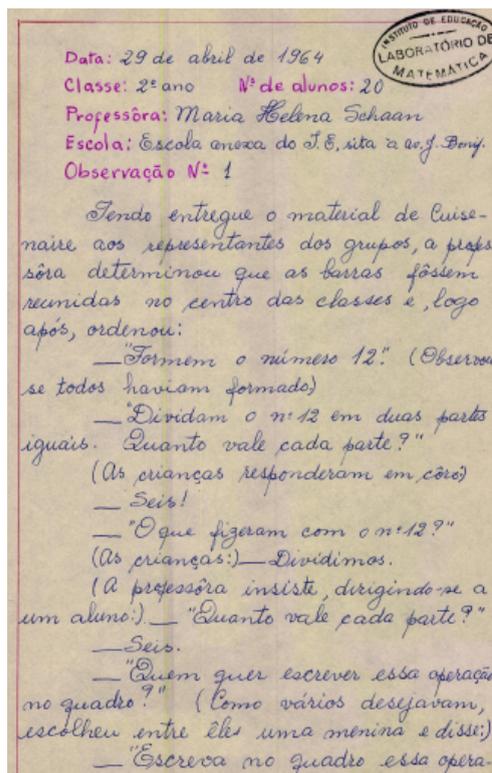


A última atividade proposta para esta aula tinha por objetivo relacionar, intuitivamente, a noção de adição com as barras de Cuisenaire, bem como explorar a criatividade da turma, em relação à representação de um determinado número.

5.1.2. Aula 2 - Representação de um número com as Barras de Cuisenaire

A proposta de atividade para esta aula foi adaptada e inspirada no documento 1505 (Figura 8), do Acervo IE, intitulada "Observação nº1, nº2, nº3 e nº4", que é uma observação de aula, manuscrita, que apresenta o uso do material Cuisenaire junto à operação de adição.

Figura 8 - Observação nº 1 de Classe do 2º Ano - Material Cuisenaire



Fonte: Acervo do Laboratório de Matemática do Instituto de Educação General Flores da Cunha (1964)

Para isso, novamente, foi entregue para cada grupo um kit do material Cuisenaire para que realizassem as atividades propostas do dia. Assim como, para cada estudante da turma, foi entregue uma folha com as seguintes atividades:

Atividade 4 - Representação com as Barras de Cuisenaire

1. Forme o número 8. Após, represente 2 maneiras diferentes de escrevê-lo.
2. Forme o número 12. Após, represente 3 maneiras diferentes de escrevê-lo.
3. Forme o número 20. Após, represente 4 maneiras diferentes de escrevê-lo.
4. Forme o número 17. Após, represente 2 maneiras diferentes de escrevê-lo.

O objetivo desta atividade era que a turma percebesse que há diferentes maneiras de representar um mesmo número através da operação de adição. A minha intenção ao aplicar esta atividade não era de conseguir uma única resposta correta, mas sim de obter respostas através das diferentes formas de pensar e de estratégia de cada estudante.

5.1.3. Aula 3 - Multiplicação com as Barras de Cuisenaire

Assim como a proposta da aula anterior, nesta aula a atividade planejada foi adaptada e inspirada no documento 1459, do Acervo IE, intitulada "Multiplicação", que é um texto manuscrito sobre criar situações que proporcionem a criança a preparação para o aprendizado da operação de multiplicação, fazendo uso do material Cuisenaire.

Nesta atividade, propus à turma que, utilizando o material Cuisenaire, representasse determinados números, com o objetivo de relacionar as noções de dobro, triplo, etc. Além disso, com estas diferentes situações propostas para a turma, a intenção da atividade também era de auxiliar nas experiências dos alunos e alunas com as relações matemáticas, desenvolver a lógica matemática e cálculos mentais, ainda que na individualidade de cada estudante.

Atividade 5 - Esquemas de Barras Iguais

1. Formar o número 10 só com barras iguais.
2. Formar o número 12 só com barras iguais.
3. Formar o número 9 só com barras iguais.
4. Formar o número 25 só com barras iguais.
5. Formar o número 30 só com barras iguais.
6. Formar o número 21 só com barras iguais.
7. Formar o número 18 só com barras iguais.
8. Formar o número 60 só com barras iguais.
9. Formar o número 8 só com barras iguais.
10. Formar o número 42 só com barras iguais.

5.1.4. Aula 4 - Multiplicação e Divisão com as Barras de Cuisenaire

Para esta aula foram realizadas duas propostas de atividades.

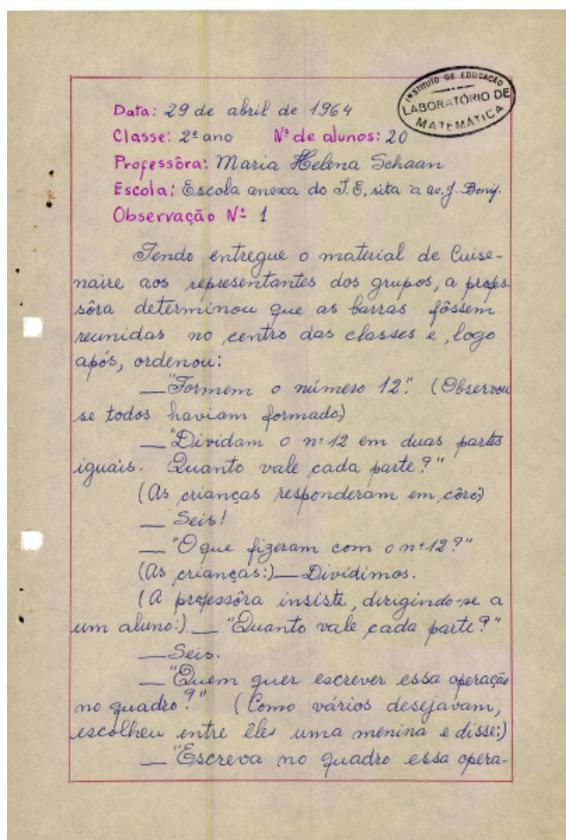
A primeira atividade proposta para a turma foi de representação com as barras de Cuisenaire a partir das perguntas abaixo, que foram realizadas de forma oral, tendo por objetivo trabalhar cálculos mentais, concentração e interação com os(as) demais colegas da turma.

Atividade 6 - Multiplicação com a Escala Cuisenaire

1. Duas barras vermelhas são do tamanho de qual barra? Que relação tem este fato com a sentença: $2 \times 2 = 4$?
2. Três barras vermelhas são do tamanho de qual barra? Que relação tem este fato com a sentença: $3 \times 2 = 6$?
3. Quatro barras vermelhas são do tamanho de qual barra?
4. Cinco barras vermelhas são do tamanho de qual barra?
5. Quatro barras verdes claras são iguais a quantas barras lilás?
6. Duas barras verde escuro são iguais a quantas barras verde claro?
7. Uma barra azul é igual a quantas barras verde claro?
8. Três barras laranjas são iguais a quantas barras amarelas?
9. Seis barras azuis são iguais a quantas barras verde escuro?
10. Quatro barras lilás são iguais a quantas barras marrom?

A próxima atividade realizada pela turma foi inspirada e adaptada do documento “Observação nº1, nº2, nº3 e nº4” (Figura 9), do Acervo IE, manuscritos que consistem em observações de aula de uma classe do 2º ano sobre a operação de divisão com as barras de Cuisenaire.

Figura 9 - Observação de aula da Classe de 2º ano



Fonte: Acervo do Laboratório de Matemática do Instituto de Educação General Flores da Cunha (1964)

Esta atividade tinha por objetivo responder às seguintes perguntas, referentes à operação de divisão, fazendo uso do material Cuisenaire. Os(as) estudantes estavam livres para responder às questões.

Atividade 7 - Divisão com a Escala Cuisenaire

1. Forme o número 12.
 - a) Divida o número 12 em 2 partes iguais.
 - b) Quanto vale cada parte?
 - c) Escreva a operação realizada.
2. Forme o número 12.
 - a) Divida o número 12 em 3 partes iguais.
 - b) Quanto vale cada parte?
 - c) Escreva a operação realizada.
3. Forme o número 12.

- a) Divida o número 12 em 6 partes iguais.
 - b) Quanto vale cada parte?
 - c) Escreva a operação realizada.
4. Tome a barra 10.
- a) Divida a barra 10 em 2 partes iguais.
 - b) Quanto vale cada parte?
 - c) Escreva a operação realizada.
5. Tome a barra 10.
- a) Divida a barra 10 em 5 partes iguais.
 - b) Quanto vale cada parte?
 - c) Escreva a operação realizada.
6. Tome a barra 10.
- a) Divida a barra 10 em 10 partes iguais.
 - b) Quanto vale cada parte?
 - c) Escreva a operação realizada.

6. ANÁLISE DOS DADOS

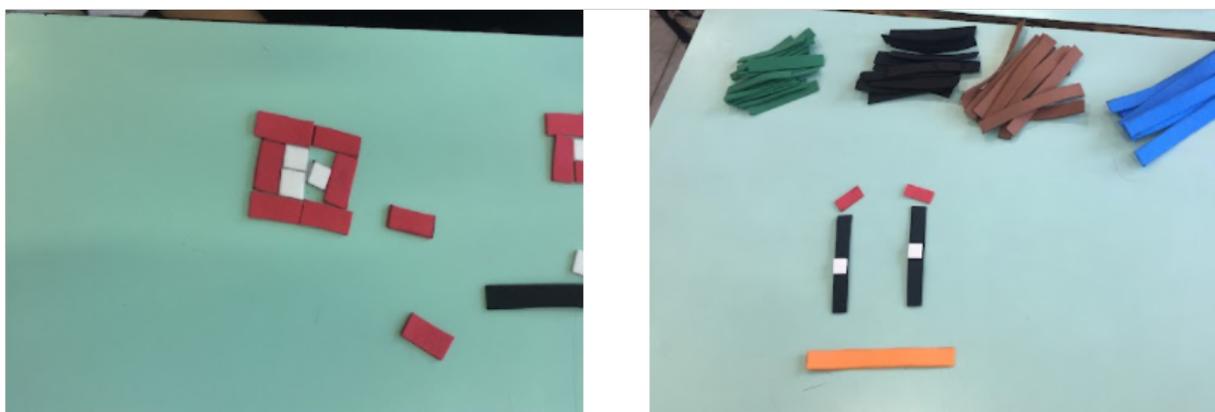
Neste capítulo serão apresentadas e analisadas as respostas dos(as) estudantes. As atividades foram realizadas em uma turma com 11 estudantes do 6º ano de uma escola privada de Porto Alegre. Os(as) estudantes trabalharam em grupos, mas cada um entregou sua folha de respostas.

6.1. Aula 1

Nesta primeira aula foram realizadas três diferentes atividades a fim de ter o primeiro contato com o material. E, como maneira de apresentar o material para a turma, comecei contando um pouco sobre a história do Material Cuisenaire, como ele poderia nos auxiliar nos conceitos matemáticos e a relação entre as cores e os diferentes tamanhos.

Contudo, antes da realização das atividades propostas liberei por alguns minutos a exploração do material, momento em que escutei compararem os tamanhos das barras e criarem figuras como as das imagens abaixo.

Figura 10 - Criações livres feitas por dois alunos



Fonte: Acervo pessoal

A imagem acima ilustra duas criações livres feitas por dois alunos, em que a criação da esquerda é o símbolo da plataforma YouTube e a criação da direita é um emoji.

Finalizada a apresentação do material, foram realizadas as atividades apresentadas a seguir.

6.1.1. Atividade 1

Nesta atividade cada estudante recebeu uma folha com a escala Cuisenaire para colorir, conforme o material físico, e colar no seu caderno para terem como fonte de consulta (Figura 11).

Figura 11 - Escala Cuisenaire pintada por uma estudante



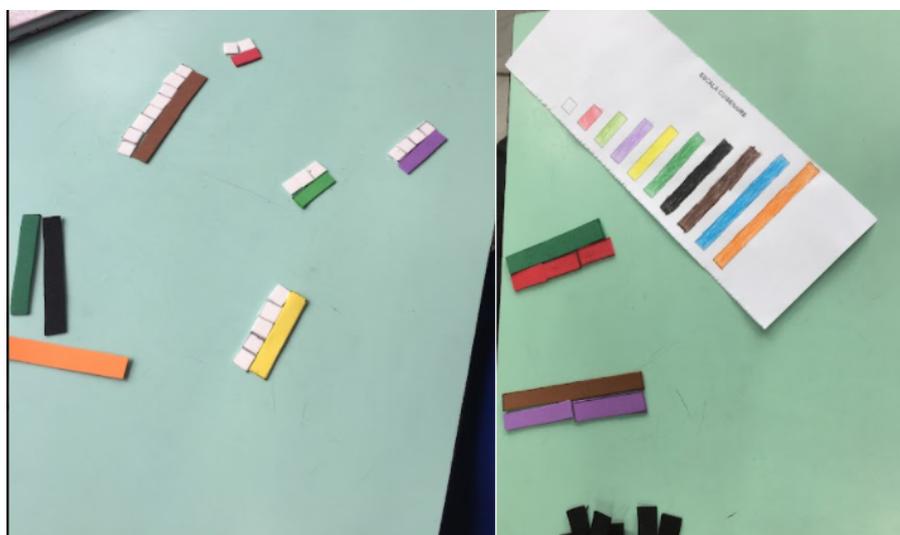
Fonte: Arquivo pessoal

6.1.2. Atividade 2

Depois de terem colado a escala Cuisenaire no caderno e terem separado as barrinhas de Cuisenaire, conforme as suas cores, foram realizadas, através da oralidade, algumas perguntas. Nesta atividade foi solicitado que cada estudante expressasse as suas respostas através das barrinhas em sua classe.

A intenção desta atividade era verificar se haviam compreendido a relação entre as cores e seus comprimentos. Os(as) estudantes realizaram as atividades sem dificuldades.

Figura 12 - Representações feitas por diferentes estudantes



Fonte: Arquivo pessoal

A realização desta atividade fez com que um aluno trouxesse a seguinte fala:

“Eu preciso de 3 barras vermelhas para formar a barra verde escuro, porque $2 + 2 + 2 = 6$ ”.

Então, um outro aluno completou:

“Até porque 3 vezes a barra vermelha, que é 2, é igual a uma barra verde escuro, que é 6”.

Ambas as falas fazem referência à questão **“quantas barras vermelhas são necessárias para formar uma barra verde escuro”**. Sendo assim, para as demais questões que foram propostas, a turma passou a apresentar a mesma lógica apresentada pelos dois alunos.

6.1.3. Atividade 3

Nesta terceira atividade o objetivo era explorar a criatividade e raciocínio lógico de cada estudante. Então, entreguei para cada estudante uma folha para que representassem, de quantas maneiras quisessem, o número 6 com as barras de Cuisenaire. Abaixo seguem imagens das representações feitas por diferentes estudantes.

Figura 13 - Representações feitas por diferentes estudantes



Fonte: Arquivo pessoal

Ao analisar as respostas de cada estudante, foi possível perceber que houve diferentes representações do número 6, como se pode observar na imagem acima. Alguns representaram com uma barra verde escura, outros com uma barra amarela mais um cubo branco, com três barras vermelhas, com duas barras verde claro e até mesmo com seis cubos.

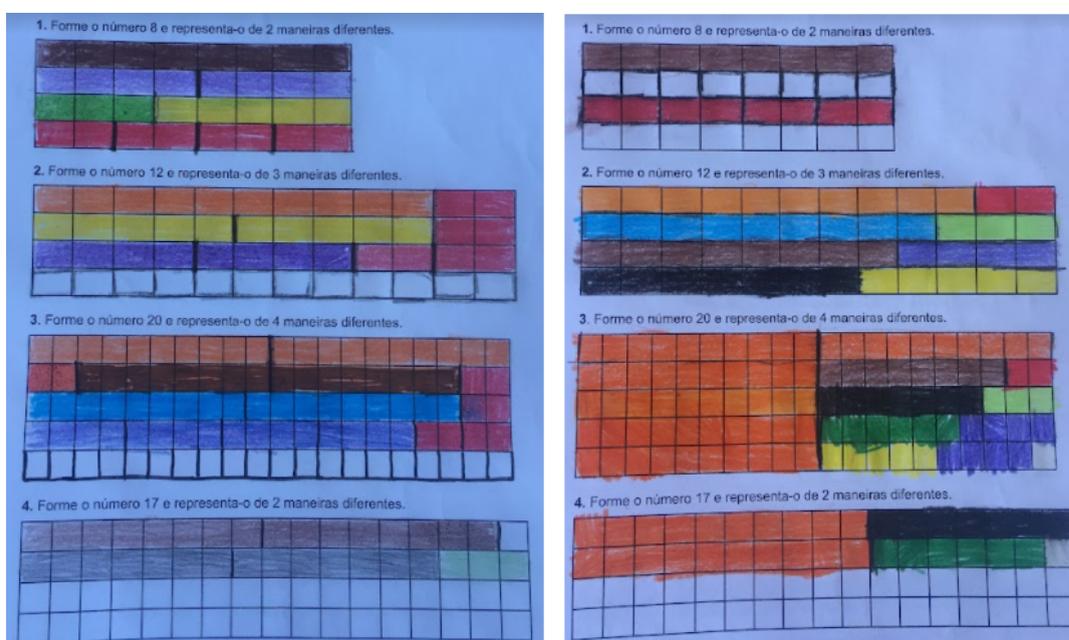
Em geral, através da manipulação do material Cuisenaire, os(as) estudantes puderam realizar diferentes combinações como forma de expressar os resultados e reflexões sobre o conceito matemático de adição.

6.2. Aula 2

6.2.1. Atividade 4

Nesta quarta atividade, assim como na anterior, o objetivo era explorar a criatividade de cada estudante, na qual precisavam representar um determinado número de diferentes maneiras (estava indicada a quantidade de maneiras), fazendo uso das barras de Cuisenaire. Após, era necessário registrar as suas respostas na folha de atividades (Figura 14).

Figura 14 - Representações feitas por dois alunos de grupos diferentes



Fonte: Acervo pessoal

Nas resoluções acima, realizadas por dois alunos, é possível observar que cada um deles encontrou a sua maneira de representar os mesmos números. De fato, a proposta pedagógica desta atividade, que é manipular as barras de Cuisenaire para explorar a criatividade e as diferentes formas de pensar em sua individualidade, foi atingida com sucesso, pois cada estudante pôde criar as suas próprias estratégias e, através de pequenas intervenções da professora como mediadora da construção do conhecimento, gerou-se uma ação reflexiva sobre os diferentes caminhos que podem ser escolhidos, sejam eles longos ou curtos, rápidos

ou lentos, fáceis ou difíceis, o importante era se chegar ao mesmo destino, isto é, chegar na mesma resposta final, o que de fato aconteceu.

6.3. Aula 3

6.3.1. Atividade 5

Na quinta atividade os(as) estudantes, em seus grupos, receberam uma folha com atividades dirigidas para representar com as barras de Cuisenaire determinados números apenas com barras iguais, a fim de trabalhar cálculos mentais e a operação de multiplicação. Com a Figura 15 podemos ver as respostas de um aluno, assim como o mesmo contando nos dedos se o uso das quatro barras verdes claras dá o resultado esperado.

Figura 15 - Atividade 5 sendo feita por um aluno



Fonte: Arquivo pessoal

Com a realização desta atividade foram perceptíveis as dificuldades em relação à operação de multiplicação, pois a incerteza e insegurança vinham sempre acompanhadas de interrogações, como por exemplo, "Sora, duas barras verdes escuras dão 12, né? Porque duas vezes seis é doze, né?"; "Sora, três barras pretas dão 24, né? Porque três vezes oito é 24, né?". Embora a turma tenha conseguido

realizar a atividade proposta, eu fui chamada com muita frequência nos grupos para verificar se estavam corretas as multiplicações, pois foi notável a insegurança nas suas respostas.

A seguinte imagem mostra as respostas da atividade 5 realizadas por três estudantes de diferentes grupos.

Figura 16 - Desenhos das representações feitas por diferentes estudantes



Fonte: Arquivo pessoal

Um fato que também pode ser mencionado com esta atividade e que podemos observar na imagem acima são as possíveis representações realizadas por três estudantes. Esta atividade não os limitava na escolha e no número de barras iguais que poderiam usar para representar a multiplicação. Por exemplo, para formar o número 42 somente com barras iguais, o aluno 1 usou 14 barras verdes claras, pois $14 \times 3 = 42$. Já o aluno 2 usou 7 barras verdes escuras, pois $7 \times 6 = 42$. E, por fim, a aluna 3 usou 6 barras pretas, pois $6 \times 7 = 42$.

6.4. Aula 4

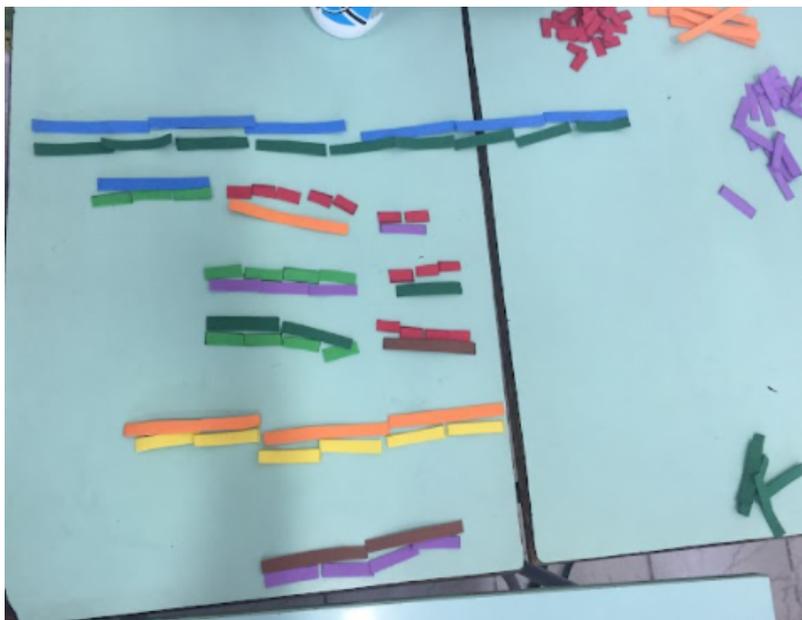
6.4.1. Atividade 6

A atividade 6 segue sendo sobre multiplicação com as barras de Cuisenaire. A diferença da atividade 5 para esta é que nesta a turma só poderia usar um determinado limite de peças iguais, conforme a pergunta que eu lhes fizesse.

Nesta atividade os grupos deveriam buscar pela barra ou formar o número usando as barras e após responder às perguntas por meio das representações. Por meio da manipulação do material Cuisenaire, a intenção desta atividade foi auxiliar no exercício de fixação sobre multiplicação, por conta do que foi observado na aula anterior acerca dessa operação.

A realização desta atividade aconteceu oralmente e as representações foram exibidas nas classes. Dessa forma, como maneira de coletar os diálogos obtidos, usei o gravador do meu *smartphone* e irei transcrever as respostas dadas pela turma. A seguir, tem-se um registro de todas as representações solicitadas e feitas por um grupo (Figura 17).

Figura 17 - Representações feitas por um grupo



Fonte: Arquivo pessoal

A dinâmica desta atividade aconteceu da seguinte maneira:

P¹⁶: *Peguem duas barras vermelhas. Elas são do tamanho de qual barra?*

R¹⁷: *Lilás! Porque a barra lilás vale 4! (gritos)*

P: *Que relação tem este fato com a sentença: $2 \times 2 = 4$?*

A resposta para a pergunta acima gerou silêncio na sala de aula. Entretanto, o aluno SA¹⁸ apresentou a seguinte resposta:

R do SA: *Sora, a relação é que dois mais dois é igual a 4.*

Assim como, o aluno GU completou a lógica do colega SA com a seguinte resposta:

R do GU: *Até porque a gente usou duas barras que valem dois, ou seja, duas vezes dois, que também são quatro.*

P: *Agora, peguem três barras vermelhas. Elas são do tamanho de qual barra?*

R: *Verde escuro! Porque a barra verde escura vale 6! (gritos)*

P: *Que relação tem este fato com a sentença: $3 \times 2 = 6$?*

Diferente da espera que houve na primeira pergunta, nesta já não houve demora na resposta.

R do GU: *Porque usando três vezes a barra vermelha a resposta é seis.*

Em seguida, uma aluna ainda completou:

R da MA: *E, também, porque $2 + 2 + 2$ são igual a seis.*

Com a dinâmica de exercitar a relação entre a quantidade de barras e seus respectivos valores, as próximas perguntas seguiram dentro do mesmo padrão, apresentando um maior aprofundamento nas respostas individuais dos(as) estudantes da turma.

P: *Peguem quatro barras vermelhas. Elas são do tamanho de qual barra?*

R: *Marrom! Porque a barra marrom vale 8! (gritos)*

P: *Por que? Qual a relação que eles têm?*

R do MI: *Porque quatro vezes dois é oito.*

Assim como, o aluno GU apresentou uma observação individual à turma:

¹⁶ Professora perguntando.

¹⁷ Resposta da turma.

¹⁸ Os(as) alunos(as) são chamados(as) pelas duas primeiras letras do nome.

R do GU: *Além disso, a gente também poderia pegar duas barras lilás, que vale 4 e, depois colocar a barra marrom, que vale 8, e perceber que 4 é a metade do número 8 e que 2 é a metade do número 4.*

P: *Agora, peguem cinco barras vermelhas. Elas são do tamanho de qual barra?*

R: *Da barra laranja! Que é dez! (gritos)*

P: *Por que?*

R do SA: *Sora, porque cinco vezes a barra vermelha é dez.*

P: *Agora, peguem quatro barras verdes claras. E elas dão quanto?*

R da ST: *Deu vinte e quatro, sora!*

P: *Ok. E elas são iguais a quantas barras lilás?*

R do SA: *Sora, é igual a seis barras lilás.*

R do MI: *Até porque seis vezes a barra lilás é igual ao número vinte e quatro.*

P: *E vocês conseguem identificar mais alguma relação com essa atividade?*

Ao levantar essa última interrogativa analisei que os grupos estavam procurando por algo olhando as peças. Então, recebi a seguinte resposta:

R da ST: *Sora, 4×6 não é a mesma coisa que 6×4 ? Essa não é aquela propriedade...Esqueci o nome dela.*

P: *Propriedade comutativa da multiplicação?*

R da ST: *Sim, sora! A ordem dos fatores não altera o produto, né?*

P: *É exatamente isso!*

Com a resposta dada pela aluna ST foi possível revisar a propriedade comutativa da multiplicação.

P: *Duas barras verde escuro são iguais a quantas barras verde claro?*

R: *São iguais a duas! (gritos)*

P: *Por que?*

R: *Porque 6 vezes 2 é 12 e 3 vezes 4 é 12 também.*

R do GU: *E eles são a mesma coisa, né sora?*

R do SA: *Além disso sora, 3 é metade de 6 e 4 é o dobro de 2.*

P: *Uma barra azul é igual a quantas barras verde claro?*

R: *Três, porque 3 vezes 3 é 9.*

P: *Separem três barras laranjas. Elas equivalem a quanto?*

R: *Trinta! (gritos)*

P: *E elas são iguais a quantas barras amarelas?*

R da MA: *É seis, sora.*

P: *Por que MA?*

R da MA: *Porque 6 vezes o 5 é 30 e 3 vezes a barra laranja dá 30!*

Ao compartilhar a sua resposta com o restante da turma, o aluno SA trouxe uma relação para a turma:

R do SA: *E, também, a gente poderia dizer que número 6 é o dobro de 3 que 5 é a metade de 10 ou também dizer que o 3 é metade de 6 e 10 é o dobro de 5. Assim, os dois jeitos nos levam pra mesma resposta.*

P: *Seis barras azuis são iguais a quantas barras verde escuro?*

Após separarem as barras azuis a turma iniciou um processo de contagem. No começo, alguns chutaram 81, mas ao final concluíram que era 54.

R: *Nove!*

R do SA: *Essa é comutativa, sora! Olha só, pensa comigo, 6 vezes 9 é igual a 9 vezes 6, que é 54. Então é comutativa.*

P: *Peguem agora quatro barras lilás. Quanto vale cada barra lilás?*

R: *Vale quatro!*

P: *Então...*

R: *É quatro vezes o quatro, que é dezesseis!*

R: *E elas são iguais a quantas barras marrom?*

R: *Duas!*

R do SA: *Porque 4×4 é 16 e 2×8 é 16. E de novo eles têm aquela coisa do 4 ser o dobro do 2 e o outro 4 ser a metade do 8.*

6.4.2. Atividade 7

A atividade 7 foi sobre a operação de divisão com as barras de Cuisenaire. E, assim como a atividade anterior, esta aconteceu através da oralidade, sendo assim, para coletar os diálogos ocorridos durante a aula, fiz uso do gravador do meu smartphone e irei transcrever as respostas dadas pela turma.

Esta atividade tinha duas dinâmicas: a primeira era formar o número 12 com as barras de Cuisenaire e a segunda utilizar somente a barra laranja (que vale 10). Após precisavam dividir o número 12 e o 10 em n partes iguais e em seguida escrever a operação que estava sendo realizada.

As três primeiras atividades envolviam formar o número 12, com o objetivo de dividi-lo em duas, três e seis partes iguais. Cada estudante buscou pela sua estratégia para encontrar as barras correspondentes.

A aluna MA quando foi dividir o número 12 em três partes iguais chegou à seguinte solução:

“O nosso grupo pegou 3 barras lilás e a barra lilás vale 4. Daí, $4 + 4 + 4 = 12$. Então sora, isso quer dizer que 3 vezes 4 é 12 e que 12 dividido por 3 barras lilás é igual a 4”.

As próximas três atividades envolviam o trabalho com a barra 10, com a intenção de dividi-lo em duas, cinco e dez partes iguais. Assim como as atividades anteriores, a turma não teve dificuldades em compreender as divisões.

E, ao analisar a movimentação dos grupos, observei que os(as) estudantes manipulam as barras como peças de um quebra-cabeça, tentando encaixar as barrinhas até encontrar alguma barra que coubesse perfeitamente embaixo da que haviam formado. Um fato que pode ser mencionado sobre o que tornou esta atividade de fácil e de ótimo desempenho dos(as) estudantes, foram as informações dadas referentes ao número de barras iguais que precisam encontrar para dividir um determinado número em partes iguais. Dessa forma, com a realização desta atividade ela foi de grande proveito para ressaltar que as propriedades da multiplicação não valem para a operação de divisão, como é o caso da propriedade comutativa, que foi questionada por uma aluna enquanto manipulava e dividia a barra 10 em 10 partes iguais. Assim como lembrei-os(as) de que estamos realizando operações no Conjunto dos Números Naturais e que, por ora, ainda não estamos

realizando divisão onde o dividendo é menor que o divisor (fazendo menção ao Conjunto dos Números Racionais).

6.5. Análise geral acerca das atividades propostas

Um dos objetivos deste trabalho foi realizar atividades fazendo uso do material Cuisenaire e, para responder uma parte da questão norteadora desta pesquisa, para planejar tais atividades foi preciso selecionar documentos que fizessem referência à utilização do material. Em relação à escolha dos documentos, o meu critério de escolha foram os documentos que faziam menção às observações de classe feitas por alunas do Curso Primário do Anexo do Instituto de Educação General Flores da Cunha nos anos 1960. Após o processo de seleção dos documentos, o passo seguinte foi a leitura dos documentos que continham os relatos das atividades, depois anotei as que mais chamaram a minha atenção e, por fim, as adaptei.

Em relação ao processo de adaptação, as propostas de atividades inspiradas nos documentos dos anos 1960, efetivamente, serviram de base e contribuíram para a elaboração das atividades realizadas pela turma de 6º ano, pois era preciso ter um ponto de partida para apresentar o material e revisar as operações matemáticas com a turma. Além disso, esse processo de adaptação das atividades apresentadas nos documentos dos anos 1960 foi preciso, pois eu não estaria lidando com uma classe de 2º ano, e sim, com uma classe de 6º ano na intenção de explorar os seus conhecimentos prévios envolvendo os diferentes significados das operações matemáticas básicas. E, na prática, não foi difícil a adaptação dos documentos, pois eu mantive algumas ideias originais apresentadas nos documentos, considerando essencialmente as circunstâncias fundamentais da relação adição-subtração, da multiplicação e da divisão, envolvendo números representados por um ou dois algarismos e suas propriedades, desse modo apenas elaborei questões de mesma estrutura a fim de atingir o mesmo propósito. Além do mais, achei interessante basear as propostas de atividades apresentadas nas observações de aula selecionadas no Acervo do Laboratório de Matemática e analisar como seria aplicá-las nos dias atuais, visto que a minha maior fonte de referência para planejar as atividades eram os documentos do acervo do Laboratório de Matemática, pois desde o princípio a minha intenção era fazer uso somente das atividades apresentadas nos documentos, o que de fato ocorreu.

Agora, para responder à segunda parte da questão norteadora desta pesquisa, foram realizadas algumas atividades, visando analisar os processos de

exploração da criatividade e as diferentes formas de pensar na individualidade de cada estudante.

Nas primeiras quatro atividades com o material Cuisenaire, a intenção era explorar a criatividade de cada estudante, em sua individualidade, na intenção de perceberem que há diferentes maneiras de se representar um determinado número, assim, expressando os resultados através da operação de adição. E, ao observar como os(as) estudantes manusearam o material e o relacionaram com os seus conhecimentos prévios sobre a operação de adição, as atividades propostas foram de fácil realização.

Nas atividades com o material Cuisenaire, para trabalhar a operação de multiplicação, foi possível definir o conceito de multiplicação e abordar, com a manipulação das barras, ainda que indiretamente, algumas das propriedades da multiplicação. Ainda convém mencionar que, na primeira atividade realizada sobre a operação de multiplicação, ficou evidente a insegurança e incerteza nas respostas finais, entretanto, na realização da atividade seguinte, ao exercer o meu papel de mediadora na construção de conhecimento, ficavam mais aparentes e dinâmicas as relações entre as quantidades de barras e associação à operação de multiplicação.

A última atividade com as barras de Cuisenaire, através da manipulação das barras, foi de fácil realização pelos(as) estudantes. Com base nas respostas dos grupos, foi possível trazer observações a respeito da operação de divisão, como foi o caso de ressaltar que as propriedades da multiplicação não são usufruídas pela operação de divisão, e, também, foi possível constatar que compreenderam as relações de equivalência entre as cores e o número de barras que utilizaram para dividir igualmente um determinado número.

Entretanto, nem tudo é e foi “um mar de rosas”. Apesar das atividades terem tido bons resultados e terem sido realizadas sem muitas dificuldades, não se pode ignorar o fato de que nem todos aprendem no mesmo ritmo e que é preciso respeitar o tempo e o limite de cada estudante. E como essa turma do 6º ano apresenta essa grande heterogeneidade, havia estudantes que realizavam as atividades ligeiramente e outros, principalmente os diagnosticados com TDAH, que realizavam as atividades em um ritmo mais lento, muitas vezes em decorrência dos ruídos, conversas e brincadeiras do restante da turma que já havia finalizado alguma atividade proposta.

Em suma, ter acesso aos documentos do acervo do Laboratório de Matemática dos anos 1960, que se referem ao uso do material Cuisenaire nas aulas de matemática, foi de grande proveito, assim como ter a oportunidade de apresentar as propostas de atividades realizadas adaptadas a este momento. Além disso, deu um maior embasamento na proposição das atividades para a turma de 6º ano. Pode-se destacar, ainda, que o uso do material didático manipulável Cuisenaire, para a realização das práticas pedagógicas, serviu para a percepção de propriedades e redescobertas significativas, por parte dos(as) estudantes, em relação às operações matemáticas básicas.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa buscou apresentar considerações sobre o material Cuisenaire, até o seu presente momento, encontrados no Acervo do Laboratório de Matemática, e relacionar e analisar a utilização do mesmo nas aulas de matemática de uma turma de 6º ano do ensino fundamental.

Ao fazer um levantamento dos tipos de documentos referentes ao material Cuisenaire que o Acervo do Laboratório de Matemática possui, encontramos o registro de livros e relatórios de observações de aula da disciplina de Didática da Matemática do Curso de Supervisão Escolar, ministrada pela professora Odila Barros Xavier. Alguns destes documentos serviram de inspiração e foram adaptados para as aulas de matemática do 6º ano, a fim de realizar ações reflexivas sobre o uso do material Cuisenaire durante o estudo de conceitos matemáticos.

Para realizar a análise dos documentos do Acervo do Laboratório de Matemática, especificamente os da disciplina de Didática da Matemática do Curso de Supervisão Escolar, olhei primeiro para as atividades descritas neles, o modo como foram desenvolvidas conforme os relatos, e por fim, olhei para os conteúdos abordados, buscando identificar as relações que eu poderia apresentar e desenvolver com a turma de 6º ano, levando em consideração o período de isolamento e estudo na forma remota, provocados pela pandemia.

Considerando a questão norteadora da pesquisa: ***Como o uso do material Cuisenaire, a partir de propostas inspiradas em documentos dos anos 1960, pode contribuir para a proposição de atividades e para a aprendizagem de matemática***, primeiramente, constatei a maneira como, nos documentos selecionados, era utilizado o material Cuisenaire nas aulas de matemática e como eram organizadas as atividades para a realização das mesmas. Observei procedimentos como iniciar pela formação de grupos, separar as barras por cores, em seguida realizar jogos livres e por último realizar atividades dirigidas no estudo de conceitos matemáticos. A partir das atividades propostas, obtive a minha resposta, pois por meio delas foi possível verificar as percepções e as significativas redescobertas em relação às operações matemáticas, seja no coletivo ou na individualidade dos(as) estudantes.

O meu objetivo ao propor atividades que fazem uso do material Cuisenaire, além de analisar o desenvolvimento e a exploração da criatividade, do raciocínio

lógico e do pensamento crítico, também era tornar a aula mais descontraída e dinâmica, por esse motivo, as atividades foram feitas em grupos. Além disso, também é interessante salientar que as atividades propostas também contribuíram para o desenvolvimento da atenção dos(as) estudantes.

Por meio deste trabalho também me interroguei se havia a possibilidade das propostas de atividades dos anos 1960, que constam nos relatórios de observação de classe, serem adaptadas para os dias atuais. De fato, ainda que sejam relatos de atividades desenvolvidas com alguma classe de 2º ano, do antigo ensino primário, ainda assim, foi possível transformar as ideias apresentadas nas atividades propostas para uma turma de 6º ano do atual Ensino Fundamental, pois os procedimentos didáticos adotados, conforme foi analisado nos documentos selecionados, sugerem propostas de atividades que fazem uso do material Cuisenaire para o ensino das quatro operações fundamentais e adotam procedimentos de exploração e descoberta, de organização, fixação do vocabulário específico e das propriedades e verifica as relações entre as operações (adição, subtração, multiplicação e divisão). Embora o objetivo deste trabalho não seja analisar se aquelas propostas tinham alguma característica própria daquela época, finalizo este trabalho sendo provocada a pensar nesta possibilidade de estudo, pois a produção deste trabalho pode abrir portas para um novo caminho dentro da pesquisa documental, referente aos documentos que relatam observações de classe localizados e preservados pelo Acervo do Laboratório de Matemática do Instituto de Educação General Flores da Cunha.

8. REFERÊNCIAS

BONFADA, Elisete Maria. A matemática na formação das professoras normalistas: o Instituto de Educação General Flores da Cunha em tempos de matemática moderna. 2017. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/180932>.

COSTA, David Antonio; VALENTE, Wagner Rodrigues. O Repositório de Conteúdo Digital nas Pesquisas de História da Educação Matemática. Revista Iberoamericana Patrimônio Histórico-Educativo, Campinas, v. 1, n. 1, p. 96-110, jul./ dez. 2015. Disponível em: https://doi.org/10.20888/ridphe_r.v1i1.9231.

CUISENAIRE, George; GATTEGNO, Caleb. Livro Les Nombres en Couleurs—nouveau procédé de calcul par la méthode active. 1955. Disponível em:

DALCIN, Andréia. Entre documentos, memórias e pó: o processo de revisitação de um Laboratório de Matemática. Percursos da prática de sala de aula. São Leopoldo: Oikos, 2016. p. 44-55. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/159706>.

DALCIN, Andreia; FISCHER, Maria Cecilia Bueno. O Acervo do Laboratório de Matemática do Instituto de Educação General Flores da Cunha. In: Revista História da Educação (Online), 2021, v. 25: e102551. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2236-3459/102551>.

FAGUNDES, Lea Cruz. Material do Cuisenaire. Porto Alegre, (19—). Disponível: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/10000000617>.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. Métodos de Pesquisa. Porto Alegre, 2009. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/52806/000728684.pdf>.

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO GENERAL FLORES DA CUNHA. Laboratório de Matemática. (196-). Material Cuisenaire - Jogos Livres. Porto Alegre, RS. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/10000002529>.

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO GENERAL FLORES DA CUNHA. Laboratório de Matemática. (196-). Multiplicação. Porto Alegre, RS. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/10000001459>.

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO GENERAL FLORES DA CUNHA. Laboratório de Matemática. (1965). Observação nº 2. Porto Alegre, RS. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/10000001500>.

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO GENERAL FLORES DA CUNHA. Laboratório de Matemática. (1965). [Observação do Material Cuisenaire]. Porto Alegre, RS. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/2640>.

INSTITUTO DE EDUCAÇÃO GENERAL FLORES DA CUNHA. Laboratório de Matemática. (19-). Observação em Classe do 2º ano pelo Método Cuisenaire. Porto Alegre, RS. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/10000001797>.

MÁRQUEZ, A. D. Didática das matemáticas elementares: o ensino das matemáticas pelo método dos números em côr ou método Cuisenaire. Rio de Janeiro: Distribuidora de Livros Escolares, 1967. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/182516>.

RIOS, D.F.; MOREIRA, L.L. Acervos Escolares e a Pesquisa em História da Educação Matemática. In: Educação & Realidade, Porto Alegre, v. 46, n. 2, e112059, 2021. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-6236112059>.

RIBEIRO, Carmen Chagas. Observação nº1, nº2, nº3 e nº4. Porto Alegre, 1964. Disponível em: <http://hdl.handle.net/20.500.11959/10000001505>.

RIOS, D.F.; RODRIGUES, J.M. Para guardar o que quer que se guarde: dos acervos escolares à construção de uma coleção digital. In: Saberes Matemáticos nas 57 Escolas Normais do Rio Grande do Sul (1889-1970), p. 69 - 90, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/217049>.

SILVA, M.B.O.; ROSA, N.G. Material Cuisenaire: O uso de barras coloridas no ensino da matemática nos anos 1960 em um Instituto de Educação. In: Anais do 2º Seminário de Práticas e Saberes Matemáticos nas Escolas Normais do Rio Grande do Sul. Pelotas: Centro de Pós-graduação e Pesquisa em Ciências Humanas, Sociais, Sociais Aplicadas, Artes e Linguagem (CEHUS), 2019, p.101-114, 2019. Disponível em: http://www.ufrgs.br/escolasnormais/seminario-2/anais_2_escolasnormais.pdf.

VIDAL, Diana Gonçalves. Arquivos Escolares: desafios à prática e à pesquisa em história da educação - Apresentação. Revista Brasileira de História da Educação, v. 5, n. 2 (10), p. 71-73, jul./dez. 2005a. Disponível em: <http://periodi-cos.uem.br/ojs/index.php/rbhe/article/view/38646/20177>.

9. APÊNDICES

9.1. APÊNDICE 1 - Termo de Consentimento da Escola



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA

Termo de Consentimento da Escola

NOME DA ESCOLA neste ato representado pela direção e por intermédio do presente instrumento, autoriza Pâmela da Luz Melo, brasileira, estudante, CPF XXXX, a aplicar a proposta de ensino: “USO DO MATERIAL CUISENAIRE COM ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL, A PARTIR DE PROPOSTAS DE ATIVIDADES DOS ANOS 1960” na turma de 6º ano do Ensino Fundamental. A Escola está ciente de que a referida proposta de ensino subsidiará o trabalho de conclusão de curso (TCC) de Pâmela da Luz Melo, o qual é uma exigência parcial para a obtenção do título de Licenciada em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e é orientada pela Profª. Drª. Maria Cecília Bueno Fischer. A autorizada, por sua vez, se obriga a manter em absoluto sigilo a identidade dos discentes e docentes da Escola que participarão da aplicação da proposta de aula.

Porto Alegre, _____ de _____ de 2022.

Pâmela da Luz Melo

Profª. Drª. Maria Cecília Bueno Fischer

Direção da Escola

9.2. APÊNDICE 2 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA**



Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, _____, R.G. _____, responsável pelo(a) aluno(a) _____, da turma _____, declaro, por meio deste termo, que concordei em que o(a) aluno(a) participe da pesquisa intitulada “USO DO MATERIAL CUISENAIRE COM ESTUDANTES DO ENSINO FUNDAMENTAL, A PARTIR DE PROPOSTAS DE ATIVIDADES DOS ANOS 1960”, desenvolvida pela pesquisadora Pâmela da Luz Melo. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é coordenada/orientada por Maria Cecília Bueno Fischer, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, por meio do telefone XXXX ou e-mail XXXX.

Tenho ciência de que a participação do(a) aluno(a) não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) dos objetivos estritamente acadêmicos do estudo, que, em linhas gerais, são:

- Compreender e analisar o uso de materiais didáticos como recurso pedagógico
- Como o Material Cuisenaire, como material didático alternativo, pode auxiliar na compreensão de conceitos matemáticos

Fui também esclarecido(a) de que os usos das informações oferecidas pelo(a) aluno(a) serão apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários etc.), identificadas apenas pela inicial de seu nome e pela idade.

A colaboração do(a) aluno(a) se fará por meio de entrevista/questionário escrito etc, bem como da participação em oficina/aula/encontro/palestra, em que ele(ela) será observado(a) e sua produção analisada, sem nenhuma atribuição de

nota ou conceito às tarefas desenvolvidas. No caso de fotos ou filmagens, obtidas durante a participação do(a) aluno(a), autorizo que sejam utilizadas em atividades acadêmicas, tais como artigos científicos, palestras, seminários etc, sem identificação. Esses dados ficarão armazenados por pelo menos 5 anos após o término da investigação.

Cabe ressaltar que a participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas. No entanto, poderá ocasionar algum constrangimento dos entrevistados ao precisarem responder a algumas perguntas sobre o desenvolvimento de seu trabalho na escola. A fim de amenizar este desconforto será mantido o anonimato das entrevistas. Além disso, asseguramos que o estudante poderá deixar de participar da investigação a qualquer momento, caso não se sinta confortável com alguma situação

Como benefícios, esperamos com este estudo, produzir informações importantes sobre Relações entre a prática pedagógica e a pesquisa em Educação Matemática, a fim de que o conhecimento construído possa trazer contribuições relevantes para a área educacional.

A colaboração do(a) aluno(a) se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim assinado.

Estou ciente de que, caso eu tenha dúvida, ou me sinta prejudicado(a), poderei contatar a pesquisadora responsável no endereço Rua Dona Cristina, 62, Acesso 1 - Cristal/telefone XXXX/e-mail XXXX.

Qualquer dúvida quanto a procedimentos éticos também pode ser sanada com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), situado na Av. Paulo Gama, 110 - Sala 317, Prédio Anexo 1 da Reitoria - Campus Centro, Porto Alegre/RS - CEP: 90040-060 e que tem como fone 55 51 3308 3738 e e-mail etica@propesq.ufrgs.br

Fui ainda informado(a) de que o(a) aluno(a) pode se retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem sofrer quaisquer sanções ou constrangimentos.

Porto Alegre, _____ de _____ de 2022.

Assinatura do Responsável

Assinatura da Pesquisadora

Assinatura da Orientadora da pesquisa