



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I – CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

FRANCISLÂNDIA ALMEIDA DOS SANTOS

**O USO DA RÉGUA DAS FRAÇÕES COMO MATERIAL DIDÁTICO NO ENSINO
DE MATEMÁTICA**

CAMPINA GRANDE-PB

2022

FRANCISLÂNDIA ALMEIDA DOS SANTOS

**O USO DA RÉGUA DAS FRAÇÕES COMO MATERIAL DIDÁTICO NO ENSINO
DE MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Matemática do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciatura em Matemática.

Área de concentração: Educação Matemática

Orientador: Prof. Dr. Aníbal de Menezes de Maciel

CAMPINA GRANDE - PB

2022

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

S237u Santos, Francislândia Almeida dos.

O uso da régua das frações como material didático no ensino de Matemática [manuscrito] / Francislândia Almeida dos Santos. - 2022.

60 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2022.

"Orientação : Prof. Dr. Aníbal de Menezes Maciel, Departamento de Matemática - CCT."

1. Ensino de Matemática. 2. Educação matemática. 3. Material didático. 4. Régua das frações.

I. Título

21. ed. CDD 372.7

O USO DA RÉGUA DAS FRAÇÕES COMO MATERIAL DIDÁTICO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Departamento de Matemática do Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciatura em Matemática.

Área de concentração: Educação Matemática

Aprovado em: 25/11/2022.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Aníbal de Menezes de Maciel (Orientador)

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



Prof^a. Ma. Kátia Suzana Medeiros Graciano

Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)



A minha mãe e minha sobrinha Emilly Sophia
por todo apoio, incentivo e amor expressos em
todos os momentos. DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, o verdadeiro autor da existência, aquele que permite que todas as coisas se concretizem, me dando forças suficientes para tornar este sonho realidade.

À minha mãe Francisca Maria dos Santos, minhas irmãs Franciedna Maria dos Santos, Maria Fernanda dos Santos e meu cunhado Marcondes Gomes que contribuem constantemente para a construção dos meus valores e que me motivam a lutar pelos meus sonhos.

Ao meu noivo, Jarbas Vasconcelos, que sempre esteve ao meu lado, me incentivando, sendo companheiro e paciente em diversos momentos.

De modo muito especial, agradeço a minha psicóloga Aline Ribeiro, a quem sou eternamente grata por todo acolhimento, cuidado, atenção e afeto compreendidos em todos os momentos. Lembro-me das incontáveis vezes em que os desafios da vida acadêmica me causavam medo, insegurança e, Aline de uma maneira tão especial, me fez enfrentá-los, fazendo-me acreditar nos meus sonhos e, principalmente, a lutar por eles. A você, Aline Ribeiro, deixo registrada a minha profunda Gratidão!

Ao meu orientador Aníbal Menezes de Maciel que prontamente aceitou o meu convite para ser orientador da presente pesquisa e que contribuiu ricamente com suas orientações e compartilhamento de experiências para o desenvolvimento e o êxito na realização deste trabalho. Dando-me também, a oportunidade de ser aluna especial do Mestrado, experiência que muito tem contribuído para o enriquecimento dos meus conhecimentos.

Agradeço aos mestres, nas pessoas de Me. Onildo dos Reis Freire e Me. Kátia Suzana Medeiros Graciano, que muito me orgulham em compor a banca examinadora deste trabalho e que durante a minha formação acadêmica compartilharam conhecimentos e estiveram sempre dispostos a contribuir para o meu crescimento enquanto futura educadora.

Agradeço também ao professor Me. Gustavo da Silva Araújo, que foi meu orientador no Projeto de Iniciação Científica e que me permitiu vivenciar esta experiência que cooperou muito para o desenvolvimento dos meus conhecimentos matemáticos, além de me ajudar a desenvolver inúmeras habilidades quanto à oratória, escrita e até conhecer um novo idioma.

Aos coordenadores de curso, Emanuella Régia e Israel Galvão, pelo apoio e atenção compreendidos e demonstrados durante este percurso.

Especialmente agradeço a minha amiga Francineide Silva, a qual possui participação efetiva no desenvolvimento do Material Didático (MD) fonte de estudo e investigação desta

pesquisa. A você, agradeço por toda demonstração de afeto, companheirismo e amizade expresso diariamente.

Externo minha gratidão as minhas amigas Larissa Ferreira Rocha, Maria Eduarda, Mikaelly Faustino e ao meu amigo Irandson Duarte, que estiveram junto a mim durante a trajetória acadêmica, dividindo momentos difíceis e também de muita alegria e conquistas.

Aos meus colegas de Licenciatura em Matemática 2019.1, Aline Soares, Luis Sciência, Raylla Araújo, Emerson Lucas, Gilzeandra Medeiros e todos os outros que fizeram parte desse longo percurso e que me trouxeram grandes experiências e vivências as quais guardarei e lembrarei com muito carinho.

“Consagre ao Senhor tudo o que você faz, e os seus planos serão bem-sucedidos”.

- Provérbios 16:3

RESUMO

No contexto da Educação Matemática são evidentes as pesquisas que buscam ressaltar a preponderante influência dos Materiais Didáticos usados como auxílio metodológico para a obtenção de resultados satisfatórios e significativos na aprendizagem matemática. Sabemos que algumas das dificuldades existentes no processo de ensino de frações são somadas e intensificadas pelo pouco ou ausente uso de novas metodologias de ensino. Assim sendo, objetivamos com o presente estudo, investigar os benefícios correlacionados ao uso de recursos metodológicos, que se apresentam como alternativas contribuintes para a construção do conhecimento matemático. No entanto, a presente pesquisa destina-se a apresentação do Material Didático *Régua das Frações*, fonte de levantamentos bibliográficos, questionamentos e investigação de sua potencialidade no tocante a compreensão do conteúdo programático frações. Além do levantamento bibliográfico e exploratório que caracteriza o presente estudo, foi realizada uma pesquisa de campo, visando observar os resultados de uma prática de ensino utilizando a *Régua das Frações* como fonte mediadora e facilitadora para aprendizagem, além de realizar discussões sobre a importância de haver a inclusão e adaptação de novas práticas metodológicas voltada ao ensino da Matemática. Diante das atividades, observações e intervenções realizadas no decorrer desta pesquisa, obtivemos como resultado a constatação da eficácia da *Régua das Frações* usada como alternativa metodológica que potencializou o aprendizado matemático dos sujeitos que participaram da investigação, contribuindo ainda para o desenvolvimento de novas habilidades, conceitos e descobertas.

Palavras-Chave: Ensino de Matemática. Educação matemática. Material Didático. Régua das Frações.

ABSTRACT

In the context of Mathematics Education, researches that seek to emphasize the preponderant influence of Teaching Materials used as a methodological aid to obtain satisfactory and significant results in mathematical learning are evident. We know that some of the existing difficulties in the process of teaching Fractions are compounded and intensified by little or no use of new teaching methodologies. Therefore, with the present study, we aim to investigate the benefits correlated to the use of methodological resources, which are presented as contributing alternatives for the construction of mathematical knowledge. However, this research is intended to present the Didactic Material Ruler of Fractions, source of bibliographic surveys, questions and investigation of its potential regarding the understanding of the fractions. In addition to the bibliographical and exploratory survey that characterizes the present study, a field research was carried out, aiming to observe the results of a teaching practice using the Ruler of Fractions as a mediating and facilitating source for learning fractions, beyond to conducting discussions on the importance to include and adapt new methodological practices aimed at teaching Mathematics. In view of the activities, observations and interventions carried out during this research, we obtained as a result the verification of the effectiveness of the Ruler of Fractions used as a methodological alternative that enhanced the mathematical learning of the subjects who participated in the investigation, also contributing to the development of new skills, concepts and discoveries.

KEYWORDS: Mathematics Teaching. Mathematics Education. Didactic Material. Ruler of Fractions.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Imagem fotográfica da Régua das Frações	32
Figura 2 – Imagem fotográfica da atividade de comparação de Frações	34
Figura 3 – Imagem fotográfica da atividade de comparação de Frações	35
Figura 4 – Imagem fotográfica da atividade de comparação de Frações	35
Figura 5 – Imagem fotográfica da atividade de comparação de Frações	36
Figura 6 – Imagem fotográfica da atividade de Frações Equivalentes.....	37
Figura 7 – Imagem fotográfica da atividade de Adição de Frações com denominadores iguais	38
Figura 8 – Imagem fotográfica da atividade de Adição de Frações com denominadores diferentes	38
Figura 9 – Imagem fotográfica da atividade de Subtração de Frações com denominadores iguais.....	40
Figura 10 – Imagem fotográfica da atividade de Subtração de Frações com denominadores diferentes	40
Figura 11 – Imagem fotográfica da atividade de Multiplicação de Frações	41
Figura 12 – Imagem fotográfica do resultado da operação disposta no Exemplo 17.....	42
Figura 13 – Imagem fotográfica da atividade de Divisão de Frações.	42
Figura 14 – Imagem fotográfica do resultado da operação disposta no Exemplo 19.....	43
Figura 15 – Imagem fotográfica da apresentação do Material e dos objetivos da pesquisa.....	44
Figura 16 – Imagem fotográfica do Grupo I comparando Frações com o auxílio da <i>Régua das Frações</i>	45
Figura 17 – Imagem fotográfica do Grupo II comparando Frações com auxílio da <i>Régua das Frações</i>	46
Figura 18 – Imagem fotográfica de aluno expondo resultados verificados no quadro	46
Figura 19 – Imagem fotográfica de aluna realizando comparações de Frações através da Representação Figural	47
Figura 20 - Conclusão dos alunos sobre Comparação de Frações	47
Figura 21 - Conclusão dos alunos sobre Comparação de Frações	48
Figura 22 - Conclusão dos alunos sobre Comparação de Frações	48
Figura 23 - Conclusão dos alunos sobre Comparação de Frações.....	48
Figura 24 - Adição de Frações com denominadores iguais usando o MD.....	50

Figura 25 - Adição de Frações com denominadores iguais utilizando a <i>Régua das Frações</i>	50
Figura 26 -Registro realizado por um aluno contendo exemplos realizados com ou sem o uso do Recurso Didático	50
Figura 27 - Adição de Frações com denominadores diferentes.....	51
Figura 28 - Adição de Frações com denominadores diferentes utilizando o MD	52
Figura 29 - Respostas mencionadas por um determinado aluno diante dos questionamentos feitos.....	52
Figura 30 - Atividade proposta e realizada por uma aluna	53
Figura 31 - Auxiliando os alunos a realizarem as operações de multiplicação de Frações através do MD	54

LISTA DE QUADROS

Quado 1 – Orientações da BNCC quanto ao ensino de Frações para o Fundamental – Anos Finais	22
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
EVA	Espuma Vinílica Acetinada
MD	Material Didático
MDF	Placa de Fibra de Média Densidade
PCNS	Parâmetros Curriculares Nacionais
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Apresentação da Temática	14
1.2 JUSTIFICATIVA	15
1.3 Objetivos Gerais e Específicos	17
1.3.1 Objetivo Geral	17
1.3.2 Objetivos Específicos	17
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 Estudo sobre Frações	18
2.2 Uso de materiais concretos para o ensino da Matemática	25
3 METODOLOGIA	30
3.1 Conhecendo a Régua das Frações	31
3.1.1 Sequência Didática	33
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	57
6 REFERÊNCIAS	59

1. INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação da Temática

O processo de ensino-aprendizagem é constituído por uma complexidade que envolve o ensinar e o aprender, considerando as particularidades dos ambientes educacionais nos quais práticas de ensino são desenvolvidas.

Em particular, são muitas as questões que permeiam o debate acerca do ensino de Matemática. As dificuldades que circundam a prática pedagógica e a busca por alternativas que as minimizem são algumas questões que norteiam essas discussões.

Nesse contexto, o processo de educação matemática deve contemplar em especial o desenvolvimento de habilidades e estratégias que proporcione ao aluno aprender, transformar e ressignificar o conhecimento matemático, sendo este, o caminho para a garantir o sucesso da educação matemática uma vez que, desenvolve a capacidade de reflexão, confiança e autonomia dos educandos.

Entretanto, as diversas problemáticas que circundam o ensino de Matemática, cumprem um papel determinante e influente no desenvolvimento desta área do saber, todavia, esta mesma perspectiva sugere e torna oportuna a implementação de mudanças, dando-se ênfase à compreensão e a formação do saber matemático.

Diante da perspectiva supracitada, aprender Matemática de forma marcante para o aluno precisa ser entendido como um processo de criação de significados e sentido, assim sendo, torna-se necessário e evidente, a importância de haver uma prática pedagógica significativa e transformadora, que contemple os diversos caminhos de pensar e refletir, permitindo que o aluno possa criar, compreender e imaginar.

Desta maneira, o educador pode ter acesso às inúmeras ferramentas auxiliaadoras e potencializadoras da formação do conhecimento matemático. “Os recursos didáticos podem ser considerados como instrumentos úteis ao processo de ensino e aprendizagem”. (LORENZATO, 2006, p. 18).

Há diversas variáveis envolvidas no processo de ensino da Matemática, a abordagem e compreensão dos assuntos matemáticos são algumas dificuldades apresentadas pelos discentes e educadores matemáticos nas diferentes entidades educacionais. (KREMER, 2010, p. 18).

O presente trabalho tem como temática o estudo sobre o ensino de frações na perspectiva do uso de materiais didáticos como forma de potencializar o aprendizado. Muitos autores apontam que ensinar frações é um processo complexo. Um aspecto relevante é a compreensão dos conceitos associados a frações, como equivalência, comparação e suas

operações básicas, que sinalizam maior índice de dificuldade na compreensão, todavia, este cenário lança luz sobre a necessidade da realização de discussões que contribuam com a prática pedagógica, devendo-se discutir sobre caminhos que possam ser traçados que garantam a apropriação do conhecimento matemático sobre frações.

1.2 JUSTIFICATIVA

Do ponto de vista pessoal, a motivação para o presente estudo surgiu ao observar as lacunas que existiam em meu processo de aprendizagem do conteúdo Fração, considerando toda a minha formação na educação básica. Ao ingressar no Curso de Licenciatura em Matemática, na Universidade Estadual da Paraíba UEPB, ficou ainda mais perceptível esta realidade, o que me encorajou a buscar alternativas de aprendizagem, tornando esta temática, o objeto de estudo da presente pesquisa.

No componente curricular *Laboratório no Ensino da Matemática II*, ministrada pelo Professor *André Gerstberger*, realizamos algumas discussões sobre a prática e o ensino de Frações e na oportunidade, ele solicitou que apresentássemos um Material Didático (MD) que auxiliasse na compreensão dos conceitos relacionados à Frações. Nesta oportunidade, conjuntamente com a minha colega *Francineide Silva de Souza Cunha*, confeccionamos a *Régua das Frações I*, cujo foco era abordar os conceitos de comparação e equivalência de Frações, de modo que a partir da manipulação do Material Didático o educando pudesse buscar e formular suas próprias descobertas.

Em um segundo momento, no componente curricular *Prática no Ensino de Matemática I*, ministrado pelo Professor *Aníbal Menezes de Maciel*, fomos incentivadas a aperfeiçoar o material, de modo que fosse possível abordar as operações de Adição e Subtração de Frações. Após algumas discussões, foi possível chegar a um resultado final satisfatório e que atingiu significativamente os objetivos iniciais.

Refletindo sobre a importância e relevância do ensino e da aprendizagem matemática, Maciel (2015), afirma que devemos considerar vários aspectos como a sua aplicação no cotidiano das pessoas. Desta forma, quanto ao aspecto social, de maneira geral, a Matemática é aplicável nos mais diversos domínios das nossas vidas. Segundo (SILVA E AZERÊDO, 2013, p.67) “[É] imprescindível que as atividades matemáticas propostas tenham uma funcionalidade e significado social”. Assim sendo, necessário se faz que nossas práticas de ensino possuam um valor social, ou seja, que a proposta didática seja entrelaçada com o contexto social dos educandos, permitindo que estes sejam capazes de perceber a aplicação

dos conceitos matemáticos nas suas vidas, possibilitando aos alunos construírem os saberes iniciais e posteriormente aplicá-los em situações reais da vida pessoal.

No ponto de vista da formação para cidadania, a Matemática é entendida como uma alternativa para a construção de valores éticos para o convívio em sociedade. Neste sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), afirmam que a “Matemática é componente importante na construção da cidadania, na medida em que a sociedade se utiliza, cada vez mais, de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se apropriar” (BRASIL, 1997, p.19).

Assim, de acordo com os PCNs, é possível perceber, que no panorama do ensino da matemática, a cidadania pode ser desenvolvida, uma vez, que neste âmbito, diversos valores sociais e éticos são desenvolvidos e podem contribuir positivamente, para a formação integral dos educandos.

Por outro lado, para concretização desta perspectiva, é necessário e relevante, um aprofundamento reflexivo por parte dos educadores de matemática, na busca por compreensões embasadas e fundamentadas sobre o ensino de matemática com vista à formação cidadã e crítica dos alunos.

Ainda em consonância com os PCNs, este documento aponta que:

“[...] o ensino de Matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, a justificativa, a argumentação, o espírito crítico, e favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios” (BRASIL, 1997, p.26).

Assim sendo, repensar na prática metodológica sistematizada, capaz de desenvolver valores e que possibilitem a compreensão e atuação dos educandos com autonomia no âmbito social, é de extrema importância, sabendo que, o ensino da matemática é uma alternativa para o debate de temas contemporâneos, como democracia, justiça social, solidariedade, responsabilidade social, dentre outros.

Do ponto de vista pedagógico, o processo de ensino aprendizagem em Frações se configura como um desafio, que justifica a necessidade de haver uma busca por uma adequação da prática metodológica, através da inserção de recursos didáticos capazes de ressignificar o conhecimento matemático.

O uso de materiais didáticos é defendido por muitos autores. Segundo Souza (2007):

Utilizar recursos didáticos no processo de ensino- aprendizagem é importante para que o aluno assimile o conteúdo trabalhado, desenvolvendo sua criatividade, coordenação motora e habilidade de manusear objetos

diversos que poderão ser utilizados pelo professor na aplicação de suas aulas.

Assim, de acordo com as ideias do autor Souza, os recursos didáticos são instrumentos estratégicos que proporcionam a ressignificação da aprendizagem matemática, permitindo que haja uma intermediação entre os conceitos teóricos e a prática, ou seja, é um mecanismo capaz de desenvolver e aprimorar habilidades, fornecer ambientes de novas descobertas, reflexões e expressões, onde o aluno é agente participativo no processo de construção de seu aprendizado.

Do ponto de vista do desenvolvimento da estrutura da Matemática, o estudo das Frações é relevante, pois em diversas situações cotidianas, é possível perceber sua aplicação. Os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 1997), aponta que as representações dos números racionais no cotidiano são diversas, todavia, o contato com as representações fracionárias ocorre com menor frequência.

Desta forma, o processo de ensino-aprendizagem de Frações é bastante pertinente, para que o aluno consiga perceber a aplicação dos conceitos no seu dia-a-dia, compreendendo e identificando as diferentes formas de representação dos números racionais, como eles se apresentam nas situações vivenciadas e como os conhecimentos técnicos visto na sala de aula, pode contribuir para o desenvolvimento de suas atividades sociais.

1.3 OBJETIVOS GERAIS E ESPECÍFICOS

1.3.1 Objetivo Geral

Como objetivo geral, temos: refletir sobre o ensino do conteúdo de Fração na perspectiva do uso de materiais didáticos e analisar o uso da *Régua das Frações*, recurso para o ensino deste assunto, como uma alternativa didática capaz de potencializar o aprendizado de Frações.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Evidenciar a importância do uso de recursos didáticos para o ensino de Frações;
- Apresentar a *Régua das Frações* como auxílio metodológico para aprendizagem matemática;
- Promover a ressignificação dos conceitos e estudos através da manipulação da *Régua das Frações*;

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 ESTUDO SOBRE FRAÇÕES

Vários fatores têm sido colocados em discussão sobre o processo de ensino-aprendizagem da Matemática. Em se tratando especificamente sobre o ensino de frações, muitos autores discutem sobre práticas didáticas que sejam capazes de despertar o interesse e o envolvimento do educando e, sobretudo, que possibilitem a contextualização e cotidianidade desta pauta nas entidades educacionais, uma vez que são importantes vias de construção de saberes e compartilhamento de informações.

Entretanto, é notório a existência de lacunas inerentes ao processo metodológico com ênfase na construção de saberes matemáticos tendo, como objeto de estudo o conteúdo de Fração. Deve-se mencionar, portanto, que o método de abordagem da temática nos âmbitos educacionais é apenas um dos desencadeadores destas dificuldades.

Dentro da perspectiva da abordagem de números racionais, em grande escala tem sido analisado, abordado e discutido sobre práticas a serem adotadas pelos educadores para que os educandos consigam compreender o conceito de frações, bem como as operações realizadas com os números fracionários e, em especial, conseguir reconhecer as formas em que estes números podem se apresentar no seu dia-a-dia.

Em se tratando da representação dos números racionais no cotidiano, é comum se observar, que estes são apresentados e representados de diferentes formas, entretanto, tratando especificamente da dimensão social, a sua representação se dá, grande parte, em sua forma decimal, em contrapartida, nota-se que sua representação fracionária é bem menos presente no âmbito social. (ROCHA, 2021)

Todavia, este cenário se difere quando se passa a analisar as representações dos números racionais nos âmbitos educacionais. Percebe-se que há uma prevalência significativa na abordagem da representação fracionária e figural, enquanto a representação decimal pouco se apresenta.

Em se tratando da aprendizagem de frações, Lopes (2008, p. 07) aponta que: “A aprendizagem de frações não se dá com definições prontas, nomenclatura obsoleta e pseudoproblemas sobre pizza e barras de chocolates”. De fato, este é um problema recorrente quando se trata das práticas metodológicas adotadas por educadores no ensino de frações. Em termos gerais, é perceptível que há uma apropriação muito rígida dos livros didáticos e em parcelas significativas de professores a não busca de novas formas de contextualizar adequadamente e intermediar os conceitos oriundos desta temática.

Neste sentido, Valera (2013) pondera que, os números racionais considerados tanto na sua representação fracionária como na representação decimal, constituem conteúdos daqueles em que os alunos apresentam grandes dificuldades de aprendizagem.

Porém, um possível fato desencadeador deste elevado índice de dificuldade de aprendizagem do conteúdo de frações, ainda segundo Valera (2013), é a desconexão entre o que é proposto em sala de aula e o que é visto e vivenciado fora dela. Ou seja, nem sempre o educando é capaz de estabelecer relações das temáticas vistas em sala de aula, com o ambiente social ao qual está inserido, havendo pouco ou insuficiente aproveitamento prático dos conteúdos abordados, não sendo possível, por vezes, que o estudante estabeleça relações e aplique seus conhecimentos na sua realidade social e cultural.

Os fatores que influenciam na aprendizagem de frações são diversos, desde fatores epistemológicos das frações à fatores que envolvem a prática metodológica, tais como: escolha do livro didático, recursos didáticos, abordagem metodológica, dentre outros, são variantes que determinam o sucesso do conhecimento matemático acerca de frações.

De acordo com Rocha (2021), um número racional pode ser representado de quatro formas diferentes, sendo elas: fracionária, decimal, figural e em língua natural. Todavia, segundo os PCNs (BRASIL, 1997, p. 68), o uso de frações limita-se a metades terços, quartos, ou seja, mais pela linguagem oral do que pelas representações, sejam elas decimais, fracionárias ou figural.

Assim sendo, torna-se evidenciada a importância da reflexão acerca da prática metodológica que suplantem as dificuldades concernentes ao aprendizado de frações, desejando identificar alternativas contribuintes para sua aplicação no âmbito da educação matemática.

Os PCNs (BRASIL, 1997), ao mesmo tempo em que menciona sobre as representações que admitem os números racionais, aponta também justificativas que ponderam e reafirmam a importância do ensino destes, dando enfoque às formas em que eles se apresentam no dia-a-dia dos educandos.

Por ser fundamental para o desenvolvimento de outros conteúdos matemáticos (proporções, equações, cálculo algébrico). Também nas situações que envolvem cálculos com dízimas periódicas, a representação na forma fracionária favorece a obtenção dos resultados com maior precisão, uma vez que na forma decimal é preciso fazer aproximações. (BRASIL, 1997, P. 103).

Assim sendo, a entidade escolar por sua vez, é um meio cultural de aprendizagem, em que se torna válida e significativa a oportunidade dos educandos conseguirem perceber e

relacionar os conceitos matemáticos com as mais diversas áreas que envolvem suas vivências com o mundo.

Assim, ainda ressalta os PCNs (BRASIL, 1997, p. 57) que: “[A] seleção e organização de conteúdos deve levar em conta sua relevância social e a contribuição para o desenvolvimento intelectual do aluno e não deve ter como critério apenas a lógica interna da Matemática” (BRASIL, 1997, p. 57).

Contudo, é perceptível a preocupação dos PCNs quanto ao ensino de Matemática, orientando sobre a importância do desenvolvimento de práticas metodológicas que sejam capazes de organizar contextos de ensino mais efetivos e que promovam o acesso a um conjunto de conhecimentos sociais, elaborados e necessários em que os educandos possam se apropriar e fazer uso destes para o exercício da cidadania. (RODRIGUES, 2015).

Por outro lado, o documento intitulado de Base Nacional Comum Curricular (BNCC), orienta que a organização em que o conteúdo de frações é apresentado para os educandos permeando várias etapas do ensino fundamental, deve ser apresentado de maneira gradual e havendo uma progressão da complexidade em sua abordagem (quadro 1).

Quadro 1 - Orientações da BNCC quanto ao ensino de Frações para o Fundamental – Anos Finais

Anos	Objetos de Conhecimento	Habilidades
4º ano	Números racionais: frações unitárias mais usuais ($1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, $1/10$ e $1/100$)	(EF04MA09). Reconhecer as frações unitárias mais usuais ($1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/5$, $1/10$ e $1/100$) como unidades de medida menores do que uma unidade, utilizando a reta numérica como recurso.
	Números racionais: representação decimal para escrever valores do sistema monetário brasileiro	(EF04MA10). Reconhecer que as regras do sistema de numeração decimal podem ser estendidas para a representação decimal de um número racional e relacionar décimos e centésimos com a representação do sistema monetário brasileiro.
5º ano	Números racionais expressos na forma decimal e sua representação na reta numérica	(EF05MA02). Ler, escrever e ordenar números racionais na forma decimal com compreensão das principais características do sistema de numeração decimal, utilizando, como recursos, a composição e decomposição e a reta numérica.

	Representação fracionária dos números racionais: reconhecimento, significados, leitura e representação na reta numérica	(EF05MA03). Identificar e representar frações (menores e maiores que a unidade), associando-as ao resultado de uma divisão ou à ideia de parte de um todo, utilizando a reta numérica como recurso.
	Comparação e ordenação de números racionais na representação decimal e na fracionária utilizando a noção de equivalência	(EF05MA04). Identificar frações equivalentes.
		(EF05MA05). Comparar e ordenar números racionais positivos (representações fracionária e decimal), relacionando-os a pontos na reta numérica.
Cálculo de porcentagens e representação fracionária	(EF05MA06). Associar as representações 10%, 25%, 50%, 75% e 100% respectivamente à décima parte, quarta parte, metade, três quartos e um inteiro, para calcular porcentagens, utilizando estratégias pessoais, cálculo mental e calculadora, em contextos de educação financeira, entre outros.	
6º Ano	Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da fração de um número natural; adição e subtração de frações.	(EF06MA07). Compreender, comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando frações equivalentes.
		(EF06MA08). Reconhecer que os números racionais positivos podem ser expressos nas formas fracionária e decimal, estabelecer relações entre essas representações, passando de uma representação para outra, e relacioná-los a pontos na reta numérica.
		(EF06MA09). Resolver e elaborar problemas que envolvam o cálculo da fração de uma quantidade e cujo resultado seja um número natural, com e sem uso de calculadora.
		(EF06MA10). Resolver e elaborar problemas que envolvam adição ou subtração com números

		racionais positivos na representação fracionária.
7º Ano	Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números racionais	(EF06MA11). Resolver e elaborar problemas com números racionais positivos na representação decimal, envolvendo as quatro operações fundamentais e a potenciação, por meio de estratégias diversas, utilizando estimativas e arredondamentos para verificar a razoabilidade de respostas, com e sem uso de calculadora.
		Fração e seus significados: como parte de inteiros, resultado da divisão, razão e operador
	Números racionais na representação fracionária e na decimal: usos, ordenação e associação com pontos da reta numérica e operações	(EF07MA08). Comparar e ordenar frações associadas às ideias de partes de inteiros, resultado da divisão, razão e operador.
		(EF07MA09). Utilizar, na resolução de problemas, a associação entre razão e fração, como a fração $\frac{2}{3}$ para expressar a razão de duas partes de uma grandeza para três partes da mesma ou três partes de outra grandeza.
		(EF07MA10). Comparar e ordenar números racionais em diferentes contextos e associá-los a pontos da reta numérica.
		(EF07MA11). Compreender e utilizar a multiplicação e a divisão de números racionais, a relação entre elas e suas propriedades operatórias.
	(EF07MA12). Resolver e elaborar problemas que envolvam as operações com números racionais.	

Fonte: BNCC (2017)

De acordo com o Quadro 1, a BNCC direciona que as noções iniciais de frações devem ser introduzidas no 4º ano do Ensino Fundamental e segue sendo abordadas nos anos posteriores, à medida que novas habilidades poderão ser desenvolvidas.

Quanto ao ensino de frações dar-se de maneira gradativa conforme novos conhecimentos e habilidades são desenvolvidas, Lopes (2008) afirma que:

A matemática que vale a pena ser ensinada e aprendida é a que promove aprendizagem significativa, que faça sentido para os alunos. (...) Propondo um conjunto de atividades cujo objetivo, entre outro, é o desenvolvimento desse sentido numérico em níveis progressivos de complexidade, de modo a poder ser explorado em todas as séries do ensino fundamental. (LOPES, 2008, p. 11).

Desta forma, adotando o ensino de frações como objeto de estudo, o autor evidencia a importância do ensino de frações se dar de maneira gradativa e que ao passo em que os alunos tivessem suas habilidades trabalhadas e exploradas a cada novo nível de ensino, a complexidade da abordagem do objeto de estudo poderia ser difundida.

Ressaltando esta ideia, a BNCC (2017), afirma que:

Para o desenvolvimento das habilidades previstas para o Ensino Fundamental – Anos Finais, é imprescindível levar em conta as experiências e os conhecimentos matemáticos já vivenciados pelos alunos, criando situações nas quais possam fazer observações sistemáticas de aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, estabelecendo inter-relações entre eles e desenvolvendo ideias mais complexas. Essas situações precisam articular múltiplos aspectos dos diferentes conteúdos, visando ao desenvolvimento das ideias fundamentais da matemática, como equivalência, ordem, proporcionalidade, variação e interdependência. (BRASIL, 2017K, p. 298).

Aliado a esta perspectiva, Lopes (2008, p. 11) afirma que: “Confinar o tema frações em algumas séries do currículo é um erro grave, desconsidera o fato de que o desenvolvimento do pensamento proporcional se estende por um longo período que vai dos 7/8 anos aos 14/15 anos, em níveis distintos de complexidade”.

Nesse contexto, os PCNs (BRASIL 1997), menciona que o ensino de frações deve ser introduzido no primeiro ciclo da Educação Fundamental (1º ao 5º ano) e ser aprofundado no ciclo posterior (Ciclo II) que congrega 6º ao 9º ano. Todavia, o que se predomina também nesse contexto, são discussões acerca das dificuldades que acentuam o processo de aprendizagem de frações.

Em partes, pode-se destacar que algumas destas dificuldades inerentes ao processo de ensino de frações, provêm da ausência de práticas metodológicas que deem subsídios necessários para que os alunos obtenham a compreensão do objeto de estudo. Além disso, pode-se salientar também que o pouco ou insuficiente uso de mecanismos auxiliares como recursos didáticos também acentuam este índice de dificuldade.

Barbosa (2008) afirma que:

A presença de um obstáculo no processo de aprendizagem não indica a existência de dificuldades permanentes, mas, sim, a forma que o sujeito encontrou de autorregular seus esquemas de aprendizagem. Neste sentido, a busca da superação desses obstáculos deve acontecer não como uma proposta de cura, mas como um encontro para a ampliação de recursos a serem utilizados neste movimento de busca de equilíbrio e de autorregulação (BARBOSA, 2008, p. 55).

O autor evidencia que o processo de aprendizagem é envolvido por algumas dificuldades, todavia, estas dificuldades não são permanentes, podendo ser vistas como uma oportunidade de buscas de intervenções que minimizem os desafios tanto na prática pedagógica e metodológica, quanto do processo de aprendizado do aluno.

Os processos de ensino-aprendizagem de frações revelam desafios que influenciam diretamente na obtenção de resultados satisfatório para educação matemática. Segundo Costa (2010), um fator que desencadeia dificuldades no ensino de frações é a falta de compreensão e domínio da temática por parte dos professores, que por muitas vezes não conhecem os diferentes significados que as frações possuem nas situações de aprendizagem.

Em continuidade com esta ideia, Valera (2003) também pontua que os obstáculos na abordagem de números racionais são justificados em partes, por limitações conceituais que os educadores possuem em relação a este objeto de estudo, que como consequência estreitam caminhos para a construção dos saberes e dos conhecimentos sobre frações. Assim, “sem competências fundamentais para lidar com essa representação também são promovidas situações que estimulem nos alunos o desenvolvimento de um sentido para os números racionais, gerando barreiras para sua compreensão”. (VALERA, 2003, p. 03).

As ideias mencionadas pelos autores supracitados encaminham a uma análise sobre a prática no ensino de frações, que pondera um desafio no tocante à estratégia de ensino adotada pelo educador. Devido à complexidade que envolve o conteúdo de frações, dado por toda sua conjuntura, que envolve desde as diferentes representações como já fora mencionado e também a maneira que estas estão presentes no cotidiano, exige dos educadores práticas de ensino que potencializem as experiências e resinifiquem o conhecimento construído pelos educandos em sala de aula.

Sendo assim, é necessário e urgente a aplicação e adaptação de métodos de ensino, que estimulem o aluno pela busca do conhecimento matemático, tornando-se necessário intervenções metodológicas que proporcionem ao aluno aprender e aprimorar seus conhecimentos. E esta narrativa segue reafirmada por LOPES (2008, p. 11), quando aponta que: “... a matemática que vale a pena ser ensinada e aprendida, é a que promove aprendizagem significativa, que faça sentido para os alunos”.

Na seção posterior, é abordado o uso de materiais didáticos para o ensino da Matemática, assim como as particularidades que envolvem a prática didática com aplicação destes recursos e quais os resultados são obtidos através da mediação destas alternativas metodológicas no ensino e na aprendizagem de Matemática.

2.2 Uso de materiais concretos para o ensino da Matemática

Nos últimos tempos, é possível se perceber os avanços e diversificações que houveram na educação básica, em se tratando especialmente, do uso dos recursos didáticos como alternativa metodológica para o ensino.

Conforme dito por (DUARTE, 2018, p. 02) apesar da existência de um grande acervo didático que podem auxiliar a aprendizagem, no Brasil ainda se percebe uma grande predominância da modalidade tradicionalista de ensino, na qual o professor atua de forma ativa ao explicar o conteúdo abordado e a aprendizagem do aluno é considerada passiva, consistindo especificamente na memorização e reprodução do que lhes foi proposto.

Essa perspectiva sugere a necessidade de ampliação das discussões que vão desde ao Projeto Político Pedagógico - PPP da escola, o contexto em que ela está inserida, até as reflexões sobre a prática metodológica e os recursos que poderão ser usados, para que haja o alcance do êxito desejado na proposta de ensino.

Em se tratando de recursos didáticos, Souza (2007, p. 05), aponta que: “Recurso Didático é todo material utilizado como auxílio no ensino aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado, pelo professor, a seus alunos”, ou seja, trata-se de ferramentas que ajudam na assimilação do conteúdo abordado em sala de aula, capaz de desenvolver a criatividade, habilidade e capacidade de formulação de ideias e conceitos através da intermediação destes mecanismos.

Tratando-se da aprendizagem matemática, os recursos didáticos desempenham um importante papel no que remete a formação do conhecimento matemático, sendo uma forma alternativa que auxilia o processo de ensino, capaz de estimular experiências individuais de aprendizagem na construção dos conceitos matemáticos.

Lorenzato (2006), aponta que os materiais manipuláveis são pontos de partida para a construção do saber matemático, uma vez que se apresentam como mediadores da aprendizagem e que podem desempenhar várias funções, dependendo do objetivo a que se prestam, sejam eles: apresentar um assunto, motivar os alunos, auxiliar na assimilação e memorização de resultados e facilitar a redescoberta.

À luz do que foi mencionado por Lorenzato (2006), não basta ter acesso a um grande acervo de materiais didáticos, cabe a realização de um processo de reflexão e análise crítica tanto no que se refere a inserção dos recursos didáticos como alternativas de ensino, quanto ao seu uso de maneira coerente e efetiva.

Além disso, discutir sobre as possibilidades e as limitações que cada material dispõe é também um caminho para a obtenção de resultados satisfatórios no tocante a aprendizagem matemática, devendo-se analisar as particularidades de cada recurso didático, levando em consideração o conteúdo a ser estudado, os objetivos a serem atingidos e o tipo de aprendizagem que se espera alcançar.

No cenário da inserção dos recursos didáticos como facilitadores da aprendizagem matemática, o professor desempenha um papel indiscutível e de extrema importância. Nestes termos, Klein afirma que:

[O] educador ostenta uma atribuição de mediador da aprendizagem, atribuindo-se a ele, a árdua e difícil tarefa de despertar nos educandos o espírito de curiosidade, o desenvolvimento da autonomia, do rigor intelectual e a criação de condições indispensáveis para a promoção do sucesso da educação informal e da educação permanente. (KLEIN, 2013, p.11).

Lorenzato (2006) também ressalta que o professor tem um importante papel na determinação do sucesso da aprendizagem do aluno, afirmando ainda, que para a garantia de uma aprendizagem significativa, não basta dispor de um bom material didático, mas é importante e indispensável que o educador saiba utilizar corretamente, de modo a estreitar os caminhos para novas descobertas e aprendizados.

Na ótica do uso de materiais didáticos para o ensino de Matemática, há numerosas explicações sobre os motivos que justificam a escolha do recurso a ser utilizado como mediador para aprendizagem. Segundo Fiorentini e Miorim (1990), percebe-se que há uma grande consideração quanto às características lúdicas e estéticas destes materiais, entretanto, pouco se tem analisado a proposta pedagógica que justifica seu uso, assim como os obstáculos cognitivos que existem em relação a sua aplicação.

Sabemos que o uso dos materiais didáticos como suporte metodológico se caracteriza como uma estratégia para o desenvolvimento de habilidades diversas.

Souza discorre que:

[...] utilizar recursos didáticos no processo de ensino-aprendizagem é importante para que o aluno assimile o conteúdo trabalhado, desenvolvendo sua criatividade, coordenação motora e habilidade de manusear objetos diversos que poderão ser utilizados pelo professor na aplicação de suas aulas. (SOUZA, 2007, p. 112 – 113)

Em geral, é indiscutível a importância dos recursos didáticos para a formação do aprendiz, entretanto, é necessário ter um embasamento teórico no momento da escolha de quais recursos deverão ser utilizados para intermediar a compreensão dos conceitos a serem abordados, somando a isso, refletir sobre a proposta pedagógica que justifica sua aplicação no âmbito educacional.

Diversas instituições educacionais possuem uma grande diversidade de recursos didáticos a disposição dos educadores matemáticos, porém, uma questão que norteia debates entre diversos autores, é sobre a forma como se dá o uso dos materiais nas atividades em que os professores se propõem a usá-los como forma alternativa de ensino.

Lorenzato (2006) salienta que “[...] nunca ultrapassa a categoria de meio auxiliar de ensino, de alternativa metodológica à disposição do professor e do aluno e, como tal, o material didático não é garantia de um bom ensino, nem de uma aprendizagem significativa e não substitui o professor.” (LORENZATO, 2006, p. 18).

Diante desta narrativa, fica evidenciado que o sucesso na aprendizagem intermediada pelos materiais didáticos depende muito mais da forma como o educador irá utilizá-lo quando for mediar uma atividade com este recurso, sendo atribuída ao professor, a tarefa de formular questões que permitam o aluno a transferência do concreto ao abstrato, por meios de articulações e construções racionais bem elaborados.

Em suma, havendo esta compreensão, pode-se evidenciar a possibilidade de que haverá de fato uma aplicação efetiva dos recursos didáticos e manipuláveis, sendo capazes de contribuir positivamente para resultados formidáveis que suscita práticas metodológicas diversificadas e que oferece variadas alternativas para o desenvolvimento de novas técnicas de ensino no âmbito da educação matemática.

Entende-se que a partir da mediação dos recursos didáticos em sala de aula, há um envolvimento físico dos alunos nas atividades em que estão sendo propostas pelo educador, que resulta em uma situação de aprendizagem ativa, onde os alunos tornam-se protagonistas no processo de formação do conhecimento, priorizando sua autonomia e concedendo-os a oportunidade de que estes se posicionem criticamente frente às situações que estão sendo expostas e assim terão um desenvolvimento integral, adquirindo habilidades cognitivas, socio-emocionais, de expressão e resolução, sendo capazes de atuarem em uma sociedade que encontra-se em constante transformação e evolução.

Reafirmando o que foi supracitado, Silva (2009, p. 3), pontua que: “[...] o protagonismo é uma relação dinâmica entre formação, conhecimento, participação,

responsabilização e criatividade como mecanismo de fortalecimento da perspectiva de educar para a cidadania [...]”.

A autora ressalta que favorecer o protagonismo dos educandos é um caminho para que aconteça permanentemente o seu desenvolvimento, além de prepará-los para que estes desempenhem um papel autônomo no meio social em que estão inseridos, podendo participarem ativamente de decisões, onde possam opinarem, transformarem, agirem, tomarem decisões e assumir responsabilidades enquanto sujeitos sociais.

Ressalta-se que um aspecto relevante e que merece destaque no tocante a aplicação dos recursos didáticos como método auxiliar para aprendizagem matemática, trata-se da forma em que estes mecanismos são utilizados pelos educadores. Não basta apenas usarem o recurso na intenção de tornarem as aulas mais atrativas e diversificadas. A escolha do recurso didático perpassa estas questões e deve ser sempre acompanhada de uma reflexão pedagógica quanto à capacidade de potencialização do aprendizado matemático.

É bem verdade, que o aprendizado matemático não é construído apenas a partir da manipulação dos materiais didáticos, ou seja, os conceitos matemáticos não se constituem tão somente no material ou na ação desempenhada através de sua aplicação. Assegurando o exposto, Lorenzato (2006) alerta para o fato de que:

[...] convém termos sempre em mente que a realização em si de atividades manipuláveis ou visuais não garante a aprendizagem. Para que esta efetivamente aconteça, faz-se necessário também a atividade mental por parte do aluno. E o MD pode ser um excelente catalisador para o aluno construir seu saber matemático. (LORENZATO, 2006, p. 21).

É perceptível a importância de existir através do uso de materiais concretos como auxílios pedagógicos uma reflexão crítica das operações impostas sobre a ação manipulativa, buscando permitir que os educandos construam conceitos, compreendam regras e estabeleçam relações que os levem a pensar, refletir, discutir, analisar e agir como agentes participativos no seu processo educativo.

Contudo, para que a ação mental por parte do aluno durante a realização de atividades com uso de recursos didáticos aconteça, é necessário que esta seja mediada pelo professor. E neste sentido, os Parâmetros Curriculares Nacionais afirmam que:

Além de organizador, o professor também é facilitador nesse processo. Não mais aquele que expõe todo o conteúdo aos alunos, mas aquele que fornece as informações necessárias, que o aluno não tem condições de obter sozinho. Nessa função, faz explicações, oferece materiais, textos etc. (BRASIL, 1998, p. 38).

Certamente, o professor desempenha uma importante e significativa transformação no que tange aos conhecimentos matemáticos, quando formula questões adequadas, promove

espaços e situação de discussão, onde o aluno consegue de fato relacionar os conceitos trabalhados em situações concretas para o abstrato, através da intermediação de recursos didáticos e por meio de construções racionais desenvolvidas e bem elaboradas. RODRIGUES e GAZIRE (2012).

Convém destacar que, a inserção de novas metodologias de ensino e aprendizagem, como os recursos didáticos, no âmbito da aprendizagem matemática contempla também desafios que por vezes limitam sua aplicação e exploração das variadas possibilidades metodológicas que estes materiais oferecem.

Algumas destas dificuldades são: a indisponibilidade de materiais didáticos para o ensino da matemática nas instituições educacionais; a seleção de qual material poderá ser usado como facilitador da aprendizagem-matemática; o uso inadequado; a falta de formação continuada para os educadores e a dificuldade em como estabelecer a relação dos conceitos matemáticos abordados com o uso de ferramentas pedagógicas ao acesso do professor.

Neste sentido, torna-se válido a busca por alternativas que amenizem estas problemáticas e que vislumbre a oferta de uma educação matemática transformadora, onde através de novas técnicas de ensino, haja o desenvolvimento de situações que encorajem o aluno a ressignificar seu próprio conhecimento.

Diante do que se foi mencionado, é necessário haver reflexões desde o plano político pedagógico das instituições de ensino até discussões sobre as novas alternativas e estratégias metodológicas que favoreçam aos aprendizes a busca por novas descobertas, conceitos e aprendizados matemáticos.

Deste modo, com a inserção dos materiais didáticos e através de formações continuadas que despertem nos educadores a curiosidade e o estímulo para intermediar a aprendizagem matemática através de novas metodologias didáticas, entende-se o favorecimento da possibilidade do aprendiz refletir, pesquisar, agir, vivenciar e criar situações no âmbito matemático.

3. METODOLOGIA

Considerando que o presente estudo tem como foco o ensino de Frações a partir do uso de Materiais Concretos, em especial nas possíveis contribuições promovidas pelo MD *Régua das Frações* como alternativa metodológica para formação de conceitos matemáticos, a presente pesquisa, quanto ao seu objetivo possui caráter exploratório. Araújo e Oliveira (1997) afirmam que os estudos exploratórios procuram desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, o que muitas vezes serve como ponto de partida para planejamento de pesquisa descritiva ou explicativa.

Outro objetivo das pesquisas exploratórias segundo Gil (2002, p. 04) é que: “pesquisas exploratórias têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou construir hipóteses, incluir levantamento bibliográfico e entrevistas”.

Assim sendo, a primeira fase deste estudo, constitui-se de um caráter exploratório, a qual objetiva a familiarização com a temática. Neste caso, dedica-se a investigação de como se caracteriza o estudo de Frações em sua abrangência, além de pontuar alguns problemas correlacionados a construção de conceitos dos números fracionários que em sua grande maioria, relaciona-se a ausência de alternativas metodológicas que impulsionem e resinifiquem o aprendizado matemático.

Quanto à natureza, o estudo realizado se classifica como qualitativo, uma vez que é procedido de uma análise de como se dá o estudo de Frações e como o recurso didático fonte de investigação deste trabalho (*Régua das Frações*) pode contribuir para o sucesso da aprendizagem de Frações.

Soares (2019) aponta que:

A pesquisa qualitativa se caracteriza pelo desenvolvimento conceitual, de fatos, ideias ou opiniões, e do entendimento indutivo ou interpretativo a partir dos dados encontrados. Tem caráter exploratório, subjetivo e espontâneo, percebido pelos métodos utilizados neste tipo de pesquisa, como observação direta, entrevistas, análise de textos ou documentos e de discursos de comportamento gravados. (SOARES, 2019, p. 168)

Em consonância com a ideia supracitada, Bodgan e Bikle (1982), evidenciam que “a pesquisa qualitativa envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes”.

Diante disto, realizamos uma pesquisa de campo com um grupo de 12 alunos da turma do 7º ano de uma Escola Pública de Rede Municipal da Cidade de Pedra Lavrada - PB. Para Gonçalves (2001):

A pesquisa de campo é o tipo de pesquisa que pretende buscar a informação diretamente com a população pesquisada. Ela exige do pesquisador um encontro mais direto. Nesse caso, o pesquisador precisa ir ao espaço onde o fenômeno ocorre, ou ocorreu e reunir um conjunto de informações a serem documentadas [...]. (GONÇALVES, 2001, p. 67)

Optamos por realizar a pesquisa de campo com os alunos do 7º ano, na tentativa de averiguar as principais dificuldades na compreensão dos números racionais, assim como apresentar caminhos para solucionarem ou amenizarem estes índices de dificuldades. O que julgamos importante no desenvolvimento deste estudo com esta parcela de estudantes, é o fato de que durante o 6º ano, estes alunos tiveram contato com este objeto de estudo e todos os conceitos correlacionados a ele maneira remota, o que trouxe ainda mais limitações para aprendizagem da Matemática.

Em decorrência das poucas unidades de *Réguas das Frações* usadas para o desenvolvimento desta pesquisa, inicialmente realizamos uma visita à turma, a fim de apresentar os objetivos da pesquisa e nos certificarmos quais alunos teriam interesse em participar da realização desta análise, que objetiva vislumbrar os aspectos contribuintes do material pedagógico *Régua das Frações* como ponte para facilitar a aprendizagem de Frações. Desta forma, doze alunos se disponibilizaram em participar dos encontros, que foram realizados durante duas semanas, sendo dois encontros semanais.

3.1 Conhecendo a Régua das Frações

Durante a pesquisa foram utilizadas duas *Réguas das Frações*, as quais foram construídas de forma que a base do material é feita de MDF e revestida com EVA, onde as barras na cor rosa e as peças feitas representam as frações em estudo.

O nosso material é composto por um total de seis espaços, no qual o primeiro é denominado *Espaço Experimental* e os outros cinco espaços, dispostos posteriormente alocam as peças que representam as frações em estudo, possuindo também a funcionalidade de verificar alguns resultados propostos durante a realização das atividades.

A *Régua das Frações* dispõe de uma barra em cada espaço a qual é conduzida para verificação do resultado encontrado nas situações propostas, contribuindo e facilitando a visualização dos resultados obtidos.

No Espaço Experimental, os alunos devem realizar o que está sendo proposto pelo professor, podendo ser solicitado a simulação de situações que envolvam conceitos de comparação, equivalência, além das operações básicas com frações.

Abaixo do Espaço Experimental, apresentam-se outros cinco espaços, ver (Figura 1):

- O segundo espaço foi dividido ao meio e aloca as frações de $\frac{1}{2}$;
- O terceiro espaço foi dividido em três partes iguais e aloca as frações de $\frac{1}{3}$;
- O quarto espaço foi dividido em quatro partes iguais e aloca as frações de $\frac{1}{4}$;
- O quinto espaço foi dividido em seis partes iguais e aloca as frações de $\frac{1}{6}$;
- O sexto espaço foi dividido em dez partes iguais e aloca as frações de $\frac{1}{10}$.

Figura 1 - Imagem fotográfica da Régua das Frações



Fonte: Acervo Pessoal

É possível observarmos que o material não dispõe da representação de Frações referentes à $\frac{1}{8}$. Este fato surge como uma estratégia para que em alguns cenários possíveis de questionamento sejam levantados.

Deseja-se com este cenário, permitir que os alunos percebam que por mais que as frações $\frac{1}{8}$ não estejam representadas no material, um conjunto destas frações poderá ser em alguma ocasião, resultado de alguma operação ou representar frações equivalentes à outra.

Veja um cenário possível:

Suponha que esteja sendo abordado o conteúdo de equivalência de frações. Ao pedir que os alunos encontrem frações equivalentes a $\frac{1}{2}$ no material, esperamos que os alunos percebam os possíveis resultados encontrados no material são:

$$\left\{ \frac{1}{2}, \frac{2}{4}, \frac{3}{6}, \frac{5}{10} \right\}$$

Se isso ocorrer, o professor poderá questioná-los sobre que fração equivalente que está entre $\frac{1}{2}$ e $\frac{5}{10}$ e que não foi possível representar com o uso do material. Assim, esperamos, a partir da observação do padrão que eles sejam capazes de perceber que a fração $\frac{4}{8}$ não pode ser representada com o uso do material, mas que a mesma corresponde uma fração equivalente a $\frac{1}{2}$.

A importância deste questionamento surge para averiguar se os alunos conseguem compreender o conceito fração equivalente. Assim como perceber que embora não estejam sendo representadas no material, há infinitas frações equivalentes a $\frac{1}{2}$ as quais poderão ser encontradas, mesmo sem o auxílio do material.

3.1.1 Sequência Didática

Assim sendo, para nortear a realização da presente pesquisa, elaboramos uma sequência didática a qual dispõem de alguns questionamentos para serem mediados através do auxílio da *Régua das Frações* e em outros, serão apresentados problemas aos quais os alunos poderão resolver e discutir sem o uso do Material Didático.

A sequência didática está subdividida em três momentos, sendo:

- I. No primeiro momento os educandos serão incentivados a trabalhar o conceito de comparação de frações;
- II. No segundo momento, será abordado conceitos de equivalência;
- III. No terceiro momento, será trabalhada as operações com frações;

No primeiro momento, objetiva-se que os educandos consigam compreender o conceito de comparação entre frações. No tocante a isto, é desejado também esclarecer algumas contradições referentes a essa abordagem.

Grande parte dos alunos se equivocam ao afirmar que frações que possuem numeradores e denominadores maiores em relação à outra, representa uma quantidade maior, o que nem sempre acontece.

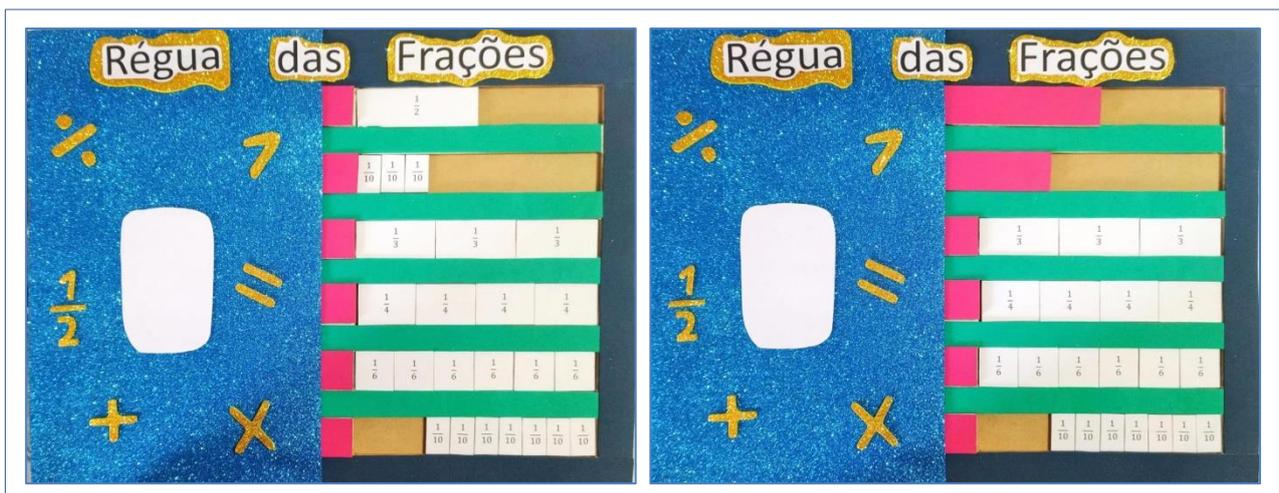
É possível percebermos que a *Régua das Frações* é uma alternativa eficaz para esclarecermos estas concepções. Em um cenário em que seja solicitado que os alunos comparem as Frações $\frac{1}{2}$ e $\frac{2}{6}$, claramente é possível perceber que o numerador e o denominador da fração $\frac{2}{3}$ são maiores que a da fração $\frac{1}{2}$, entretanto, fica evidente com o uso do material que a fração $\frac{1}{2}$ representa uma quantidade maior, tornando-se evidente que a *Régua das Frações* contribuí muito significativamente para a visualização e compressão de atividades similares a esta.

Assim sendo, neste primeiro momento, a sequência didática de apoio nesta pesquisa, sugere:

Exemplo 1: Agora vamos solicitar aos alunos que usando o material concreto comparem as frações $\frac{1}{2}$ e $\frac{3}{10}$.

De acordo com a Figura 2, a *Régua das Frações* permite que os alunos observem claramente que a fração $\frac{1}{2}$ é maior que $\frac{3}{10}$, reafirmando o que anteriormente foi pontuado que, mesmo que determinada fração possua o numerador e o denominador maior se comparada à outra, não necessariamente representará uma quantidade maior.

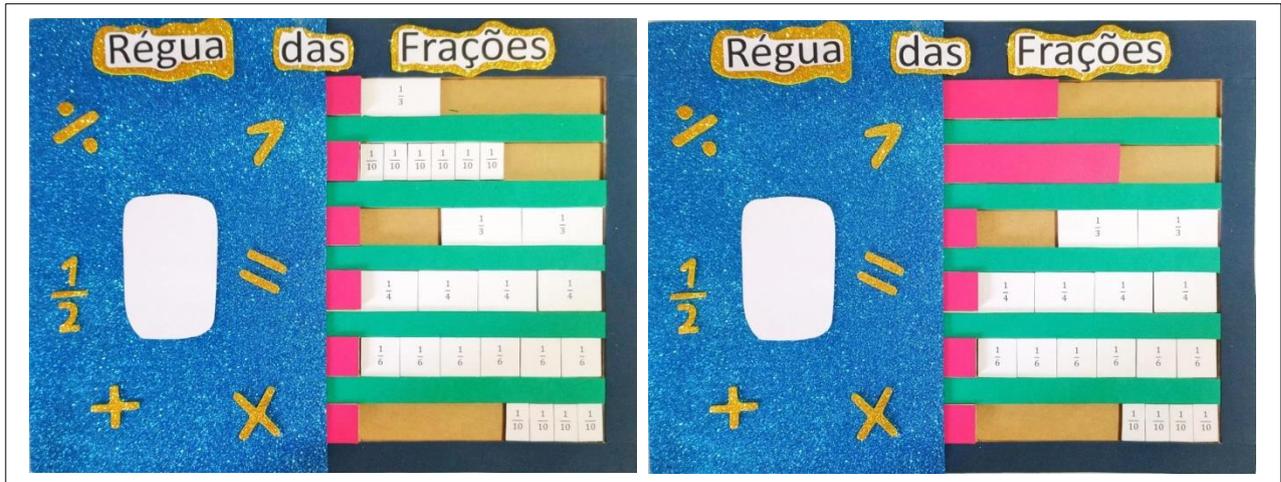
Figura 2 - Imagem fotográfica da atividade de comparação de Frações



Fonte: Acervo Pessoal

Exemplo 2: Solicitar que comparem com o uso do material as Frações $\frac{1}{3}$ e $\frac{6}{10}$;

Figura 3 – Imagem fotográfica da atividade de comparação de Frações



Fonte: Acervo Pessoal

Neste cenário, os alunos observarão um exemplo contrário ao anterior, em que ao comparar as Frações $\frac{1}{3}$ e $\frac{6}{10}$, esta última ocupa um espaço consideravelmente maior que $\frac{1}{3}$. A fração $\frac{6}{10}$ possui numerador e denominador maior que a fração $\frac{1}{3}$, entretanto, neste momento, representará uma quantidade maior.

Exemplo 3: Solicitar que comparem com o auxílio do material concreto as Frações $\frac{1}{2}$ e $\frac{5}{10}$;

Figura 4 - Imagem fotográfica da atividade de comparação de Frações



Fonte: Acervo Pessoal

Este exercício surge com o objetivo de introduzir o conceito de equivalência de Frações. Com a solicitação deste exemplo, os alunos poderão observar que as Frações $\frac{1}{2}$ e $\frac{5}{10}$

são diferentes, mas representam a mesma quantidade e a *Régua das Frações* auxilia positivamente nesta visualização.

Exemplo 4: Com o uso do material, solicitar que compare as Frações $\frac{2}{6}$ e $\frac{4}{6}$;

Figura 5 – Imagem fotográfica da atividade de comparação de Frações



Fonte: Acervo Pessoal

Ao concluir estes exemplos, os alunos serão conduzidos a observarem os resultados obtidos na realização destes e o que é possível concluir diante deles.

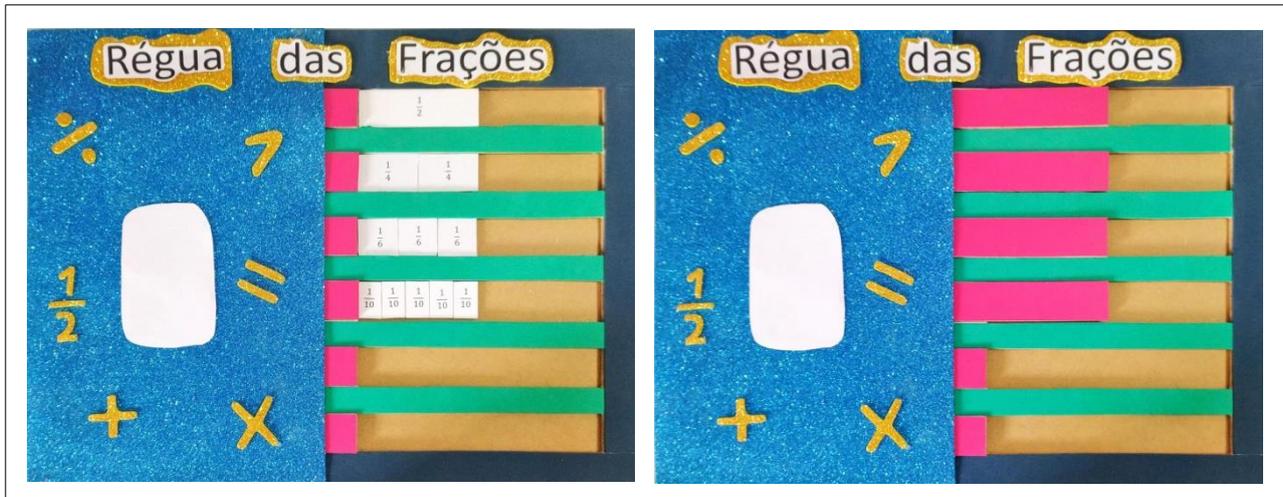
A partir da realização de atividades como esta, objetivamos que o aluno consiga compreender o conceito de comparar frações e aplique-o diante de atividades futuras que possam ser sugeridas através do uso ou não do Material Didático.

Neste sentido também, torna-se imprescindível destacar a importância do educador levantar questionamentos diante dos resultados encontrados pelos educandos, a fim de verificar se houve a construção do conceito, além de esclarecer algumas concepções equivocadas que possam surgir no tocante a abordagem de números fracionários.

De acordo com o que anteriormente mencionamos, o Exemplo 4 da presente sequência, apresenta-se como uma base introdutória para o segundo momento da atividade, em que consistirá na abordagem de equivalência de frações, e para isso, a sequência usada como apoio, sugere:

- Revisar o conceito de equivalência de frações;
- Solicitar que encontrem Frações equivalentes a $\frac{1}{2}$, utilizando o material concreto (figura 6):

Figura 6 – imagem fotográfica da atividade de Frações Equivalentes



Fonte: Acervo Pessoal

- Solicitar que observem a sequência de Frações equivalentes à $\frac{1}{2}$ e outras equivalência sem o uso do material;
- Conduzi-los para que construam a REGRA para encontrar Frações equivalentes;
- Colocar exercícios para que encontrem Frações equivalentes, utilizando a Regra discutida no item anterior.

O terceiro e último momento da atividade, será abordado às operações com Frações, sendo subdividido em quatro etapas, em que: Etapa 1, consistirá em adição de Frações; Etapa 2, consistirá em subtração de Frações; Etapa 3, consistirá em multiplicação de Frações e por fim, na Etapa 4, será trabalhado divisão de Frações.

Etapa 1: Adição de Frações

Exemplo 5: Com o uso da *Régua das Frações* (ver Figura 7), realize a operação:

$$\frac{1}{4} + \frac{2}{4}$$

Figura 7 – Imagem fotográfica da atividade de Adição de Frações com denominadores iguais



Fonte: Acervo Pessoal

Exemplo 6: Através do Material Didático (ver Figura 8), solicitar que realizem a operação:

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$$

Figura 8 – Imagem fotográfica da atividade de Adição de Frações com denominadores diferentes



Fonte: Acervo Pessoal

Exemplo 7: Solicitar agora que façam a mesma operação do item anterior, sem utilizar o Material Didático, procurando as partes iguais, através da regra de equivalência;

Exemplo 8: Questioná-los se além do denominador comum 6, poderíamos considerar outros denominadores que também são comuns às duas Frações, para efeito de cálculo do exercício proposto;

Exemplo 9 Fazer a verificação do Exemplo 8, considerando pelo menos 3 denominadores distintos, comuns as duas Frações em estudo; Fonte: Acervo Pessoal

Exemplo 10: Questioná-los sobre o que os denominadores encontrados (6, 12, 18 ...) são ao mesmo tempo de 2 e 3;

Exemplo 11: Solicitar que realizem outras operações de adição de frações, sem o uso do MD, por exemplo:

$$\frac{1}{2} + \frac{2}{5}; \frac{2}{3} + \frac{3}{4}$$

Etapa 2 – Subtração de Frações

A segunda etapa traz questionamentos envolvendo subtração de Frações. A presente etapa segue o mesmo princípio da etapa anterior, na qual levantamos questões similares, a fim de que os alunos percebam que as mesmas considerações que foram feitas na Etapa 1, são válidas na Etapa 2.

É importante observarmos no decorrer da realização dos exercícios propostos nesta etapa, se os alunos conseguiram compreender os conceitos abordados na Etapa 1 e se houve uma facilitação principalmente no tocante a subtração com denominadores diferentes.

Desta forma, a sequência didática sugere para esta etapa que:

Exemplo 12: Com o uso do Material Didático, solicitar que realizem a operação:

$$\frac{2}{3} - \frac{1}{3}$$

Veja a figura, o possível resultado a ser obtido pelos alunos.

Figura 9 – Imagem fotográfica da atividade de Subtração de Frações com denominadores iguais

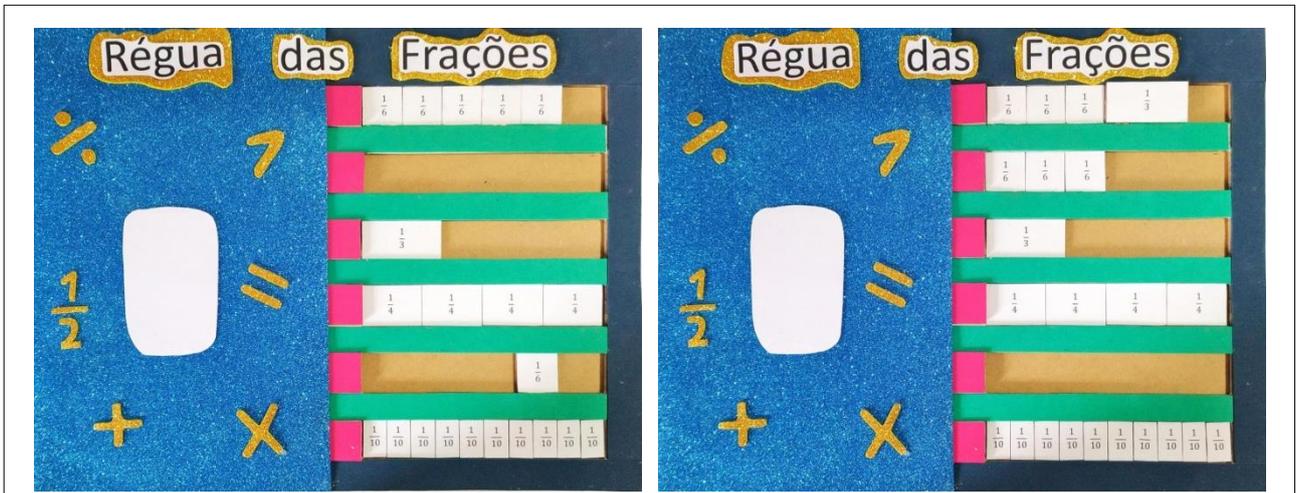


Fonte: Acervo Pessoal

Exemplo 13: Com o auxílio da *Régua das Frações* (ver Figura 12) realizem a operação:

$$\frac{5}{6} - \frac{1}{3}$$

Figura 10 – Imagem fotográfica da atividade de Subtração de Frações com denominadores diferentes



Fonte: Acervo Pessoal

Figura 12 – Imagem fotográfica do resultado da operação matemática disposta no Exemplo 17



Fonte: Acervo Pessoal

Exemplo 18: Ainda utilizando a *Régua das Frações*, solicitar que realizem operações como:

$$\frac{1}{2} \times \frac{2}{5}; \frac{2}{3} \times \frac{3}{4}$$

Por fim, será solicitado aos alunos que observem o padrão apresentado e que reflitam sobre que regra poderá ser criada para a multiplicação de frações.

Na quarta e última etapa, será trabalhado divisão de frações, de acordo com os passos a seguir:

Etapa 4 - Divisão de Frações

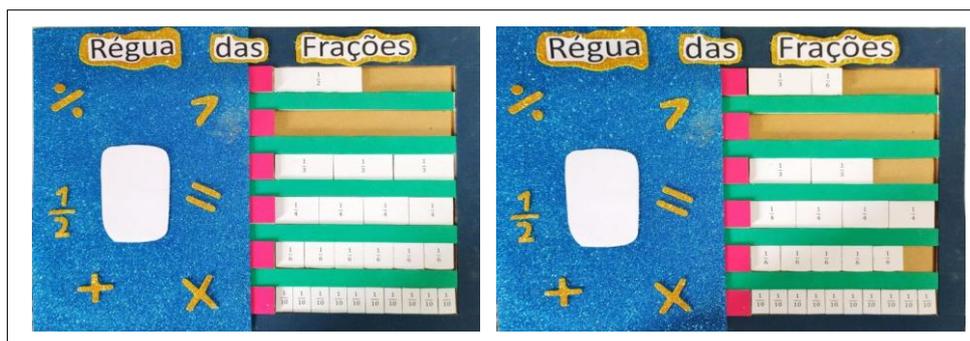
Exemplo 19: Com o uso da *Régua das Frações*, solicitar que realizem a operação:

$$\frac{1}{2} \div \frac{1}{3}$$

Neste momento, será utilizado a interpretação da divisão como medição, ou seja, quantas vezes $\frac{1}{3}$ cabe em $\frac{1}{2}$? Veremos que cabe *uma vez mais a sua metade ou três metades ou* $\frac{3}{2}$.

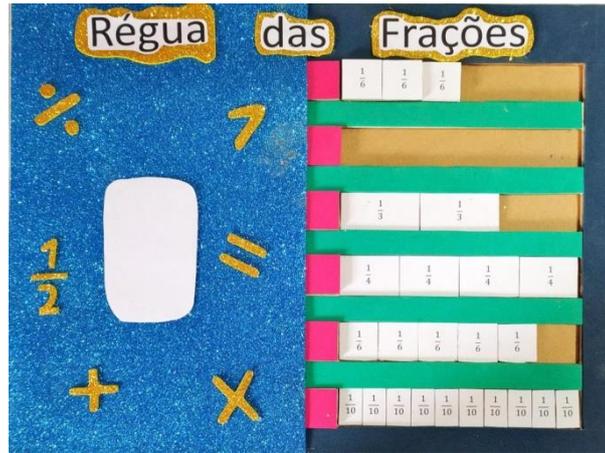
Com essa mediação, objetiva que os alunos compreendam melhor o conceito de dividir e desenvolva com maior fluência as demais atividades propostas.

Figura 13 – Imagem fotográfica da atividade de Divisão de Frações



Fonte: Acervo Pessoal

Figura 14 – Imagem fotográfica do resultado da operação disposta no Exemplo 19



Fonte: Acervo Pessoal

Exemplo 20: Ainda com o uso do Material Didático, solicitar que realizem a operação:

$$\frac{2}{3} \div \frac{1}{4}$$

Exemplo 21: Após alguns questionamentos, solicitar que criem a regra que se aplica para divisão de frações;

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo apresentamos a análise das atividades desenvolvidas durante a realização da presente pesquisa a qual destinou-se a análise das potencialidades da *Régua das Frações* como recurso didático no ensino de Frações.

De acordo com o que mencionamos anteriormente, a pesquisa foi desenvolvida durante duas semanas, sendo dois encontros semanais, que foram subdivididos de forma a alcançar a abrangência sugerida pela Sequência Didática que norteou as atividades, debates e questionamentos desenvolvidos ao longo deste período.

No primeiro encontro, realizamos uma apresentação do material, assim como a construção motivacional para alcançarmos os objetivos apontados com a realização da pesquisa, utilizando a *Régua das Frações* como alternativa didática.

Desejou-se realizar o primeiro encontro (figura 15) na tentativa de formar vínculo com os alunos que participaram da pesquisa, para estabelecer uma relação significativa entre os sujeitos da pesquisa, criando abertura para o diálogo, uma vez que este caminho poderia favorecer a obtenção dos resultados esperados ao fim da realização deste estudo.

Figura 15 - Imagem fotográfica da apresentação do Material e dos objetivos da pesquisa.



Fonte: Acervo Pessoal

Neste momento, utilizamos uma lousa digital para mostrar vídeos de como realizar o manuseio do material, objetivando realizar uma contextualização para os alunos de forma breve e objetiva, tornando-os familiarizado com o material que fariam uso durante os próximos encontros.

Realizamos questionamentos sobre como os alunos avaliam a sua própria aprendizagem matemática de Frações e, uma parcela significativa de alunos ressaltaram a complexidade do conteúdo e a dificuldade de compreensão que possuem principalmente no tocante as operações matemáticas com os números fracionários.

Estes argumentos seguiram sendo constatados ao longo das atividades que foram desenvolvidas e posteriormente são relacionados com ênfase no decorrer deste capítulo.

No segundo encontro, iniciamos de fato a investigação através do uso do Material Didático. Solicitamos que a turma se dividisse em dois grupos, de forma que para cada grupo seria distribuído um material. Neste momento, abordamos os conceitos de comparação e equivalência de frações.

Inicialmente os alunos foram questionados sobre o que seria comparar frações, alguns alunos se manifestaram, opinando:

É olhar e dizer se elas são iguais ou diferentes (**ALUNO 1**).

Por exemplo, é olhar para duas frações e ver se elas são do mesmo jeito, tem mesmo numerador e denominador e representam o mesmo tamanho (**ALUNO 2**).

Diante deste questionamento, foi possível percebermos que os alunos possuíam uma noção do que seria comparação de frações e após este momento de escuta, apoiando-se na Sequência Didática, sugerimos que os alunos realizassem alguns dos experimentos usados como exemplo na Sequência Didática (figuras 16 e 17).

Figura 16 - Imagem fotográfica do Grupo I comparando Frações com auxílio da *Régua das Frações*



Fonte: Acervo Pessoal

Figura 17 – Imagem fotográfica do Grupo II comparando Frações com auxílio da *Régua das Frações*



Fonte: Acervo Pessoal

Após os alunos realizarem as comparações de Frações através do uso do Material Didático, solicitamos que os alunos realizassem a exposição dos mesmos resultados no quadro. Além disso, questionamos se o mesmo resultado obtido na comparação das frações em sua representação fracionária seguiria sendo válido se as frações estivessem sendo representadas de maneira figural.

Desta forma, dois alunos se propuseram a realizar a comparação das frações em sua representação figural, podendo constatar que o resultado era o mesmo, sendo reafirmado o que havia sido verificado anteriormente (figural 18 e 19).

Figura 18 - Imagem fotográfica de aluno expondo resultados verificados no quadro



Fonte: Acervo Pessoal

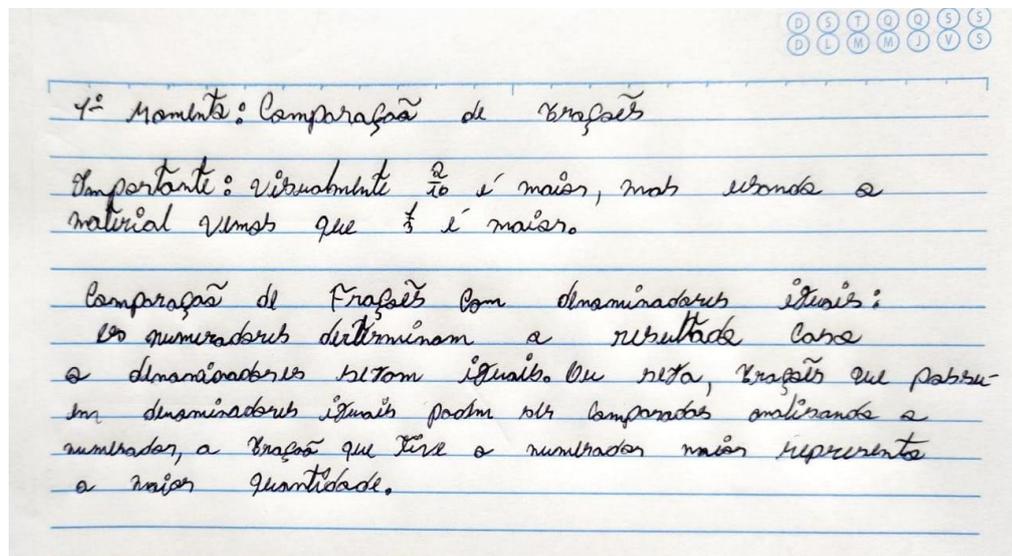
Figura 19 - Imagem fotográfica de aluna realizando comparações de Frações através da Representação Figural



Fonte: Acervo Pessoal

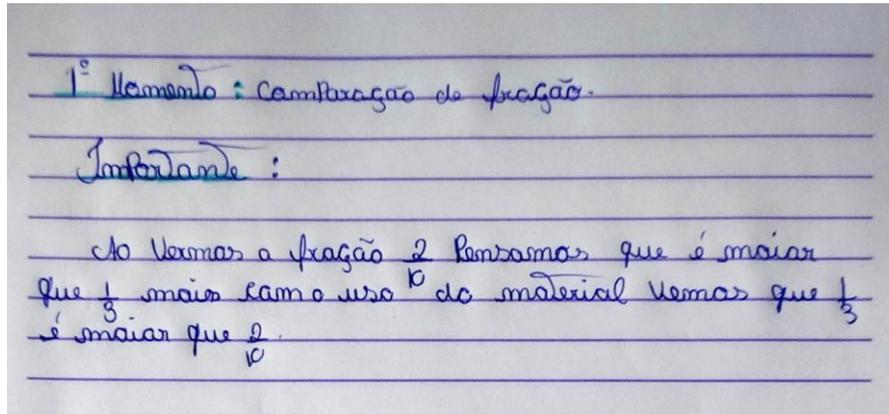
Após a realização de outros experimentos de comparação de Frações, algumas conclusões puderam ser feitas e reiteradas pelos alunos conforme mostram as Figuras 20, 21 e 22.

Figura 20 - Conclusão dos alunos sobre Comparação de Frações



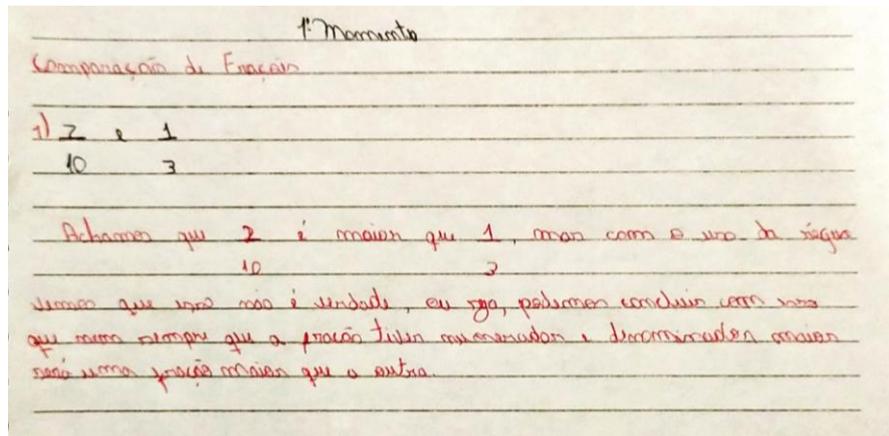
Fonte: Acervo Pessoal

Figura 21 - Conclusão dos alunos sobre Comparação de Frações



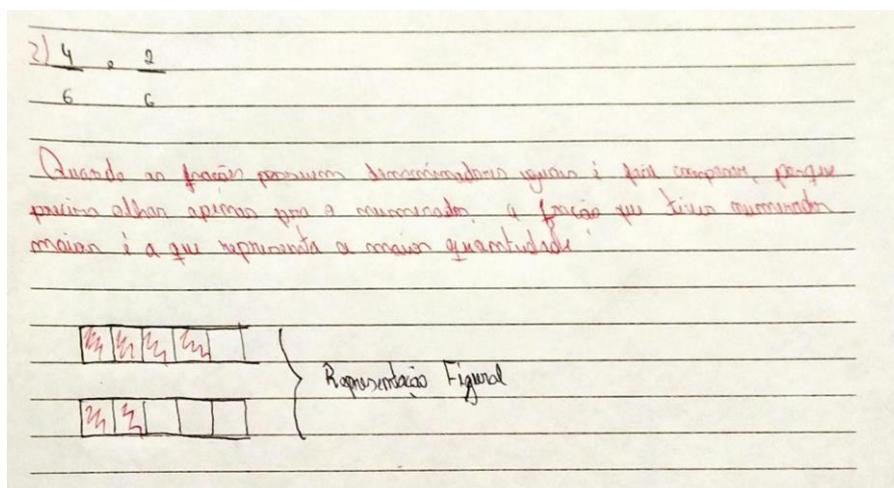
Fonte: Acervo Pessoal

Figura 22 - Conclusão dos alunos sobre Comparação de Frações



Fonte: Acervo Pessoal

Figura 23 - Conclusão dos alunos sobre Comparação de Frações



Fonte: Acervo Pessoal

Neste segundo momento, após a realização das situações propostas, foi possível percebermos que apesar dos alunos terem conhecimento do que seria comparar frações, algumas noções só foram possíveis serem obtidas, após a realização dos experimentos. Neste mesmo sentido, promovemos um espaço de descoberta em que colocações iniciais puderam ser analisadas no decorrer das atividades.

Um exemplo possível disso foi compararmos as frações $\frac{2}{10}$ e $\frac{1}{3}$. Antes de realizarem a verificação no material, os alunos foram questionados sobre que fração eles achavam que representava uma quantidade maior e todos afirmaram que a fração $\frac{2}{10}$ era maior por possuir numerador e denominador maior em relação à $\frac{1}{3}$. Entretanto, com o uso do material, esta percepção foi mudada e os alunos puderam visualizar que a afirmação dita anteriormente não foi verificada e constatada, ou seja, não é verdadeira. Desta forma, os alunos tiveram novas descobertas e conhecimentos, conforme foram reafirmados nas figuras 20, 21 e 22 que apontaram suas próprias conclusões.

O terceiro momento da pesquisa trouxe atividades voltadas à abordagem de equivalência de Frações. Objetivando uma melhor contextualização para os alunos, iniciamos este momento, conceituando Frações Equivalentes, na tentativa de oferecer subsídios suficientes e necessários para que os alunos realizassem os exemplos sugeridos posteriormente, que deveriam ser realizados por intermédio do Material Didático.

Após compreenderem o que seriam frações equivalentes, os alunos conseguiram realizar com êxito todas as atividades sugeridas pela Sequência Didática no tocante a equivalência de frações através do uso do Material Didático. Um aspecto relevante percebido durante a realização das atividades, é que alguns alunos ressaltaram já ter estudado equivalência de frações, mas que não entendiam na prática o que seria esse conceito. Neste mesmo sentido, outros alunos disseram que o uso do Material Didático era bom, pois facilitava a visualização e compreensão dos conceitos que de início eles só conheciam realizado no quadro, sem partir do concreto.

O quarto momento foi marcado pelo trabalho com as operações básicas com os números fracionários. Compreendendo a complexidade que envolve as operações matemáticas com frações, optamos, inicialmente, por abordar adição de frações com denominadores iguais. Os exemplos sugeridos pela Sequência Didática foram realizados sem que os alunos apresentassem dificuldades e em seguida, os alunos realizaram outros exemplos sem a utilização da *Régua das Frações*.

As figuras 23 e 24 apresentam o momento em que os alunos realizaram as operações de adição de Frações com o uso do Material Didático. Enquanto a figura 25 apresenta o registro de um aluno contendo alguns exemplos de operações realizadas com ou sem o uso do instrumento pedagógico.

Figura 24 - Adição de Frações com denominadores iguais usando o MD



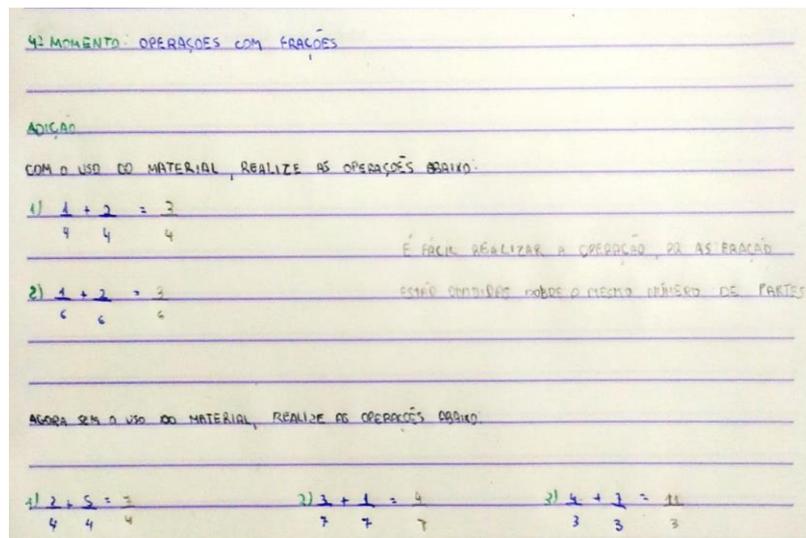
Fonte: Acervo Pessoal

Figura 25 - Adição de Frações com denominadores iguais utilizando a Régua das Frações



Fonte: Acervo Pessoal

Figura 26 – Registro realizado por um aluno contendo exemplos realizados com ou sem o uso do Recurso Didático



Fonte: Acervo Pessoal

Após realizarmos as operações de adição com frações que possuem denominadores iguais, introduzimos adição de frações com denominadores diferentes. Neste momento, supondo que os alunos já tinham se deparado com situações similares, levantamos

questionamentos de como essas operações poderiam ser resolvidas. Neste momento, determinado o aluno indagou: “Professora, lembro que precisamos tirar o MMC”. Apropriando-se deste posicionamento tido por este aluno, questionei sobre o que seria MMC e rapidamente eles mencionaram que seria o Mínimo Múltiplo Comum (MMC).

Após esse momento introdutório, objetivamos apresentar qual o objetivo de encontrar o MMC e porque este dado é tão importante na resolução de atividades que envolvam adição e subtração de Frações com denominadores diferentes e que poderíamos resolver estas operações partindo das frações equivalentes a uma fração dada. Assim, seguido destas explicações, deu-se início as verificações através do uso do MD.

Inicialmente sugerimos que os alunos realizassem $\frac{1}{2} + \frac{1}{3}$. Como já havia sido mencionado anteriormente, os alunos encontraram as frações equivalentes a $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{3}$ e posteriormente realizaram a operação. O passo seguido por um determinado aluno segue registrado na Figura abaixo.

Figura 27 - Adição de Frações com denominadores diferentes

Operações com Frações

$$\frac{1}{6} + \frac{2}{6} = \frac{3}{6}$$

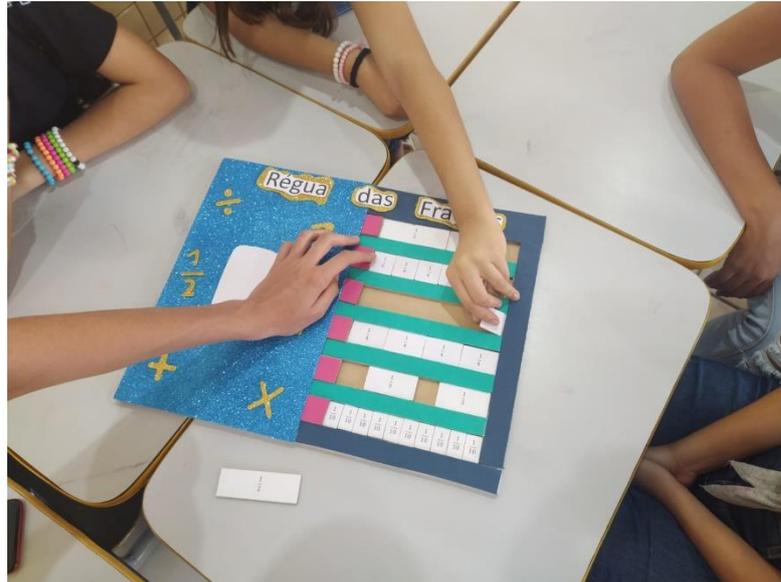
$$\frac{1}{2} + \frac{1}{3} = \frac{3}{6} + \frac{2}{6} = \frac{5}{6}$$

→ $\frac{1}{2}, \frac{2}{4}, \frac{3}{6}, \frac{4}{8} \dots$

→ $\frac{1}{3}, \frac{2}{6} \dots$

Fonte: Acervo Pessoal

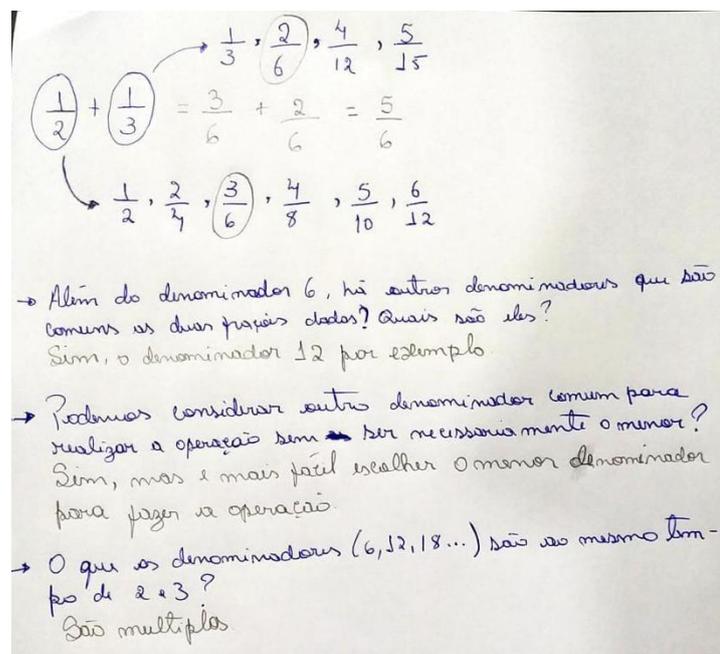
Figura 28 - Adição de Frações com denominadores diferentes utilizando o MD



Fonte: Acervo Pessoal

Após a realização da operação exemplificada acima, alguns outros questionamentos foram levantados aos quais os alunos responderam e que servirão de subsídios para solucionar questões similares que posteriormente serão elencadas.

Figura 29 - Respostas mencionadas por um determinado aluno diante dos questionamentos feitos



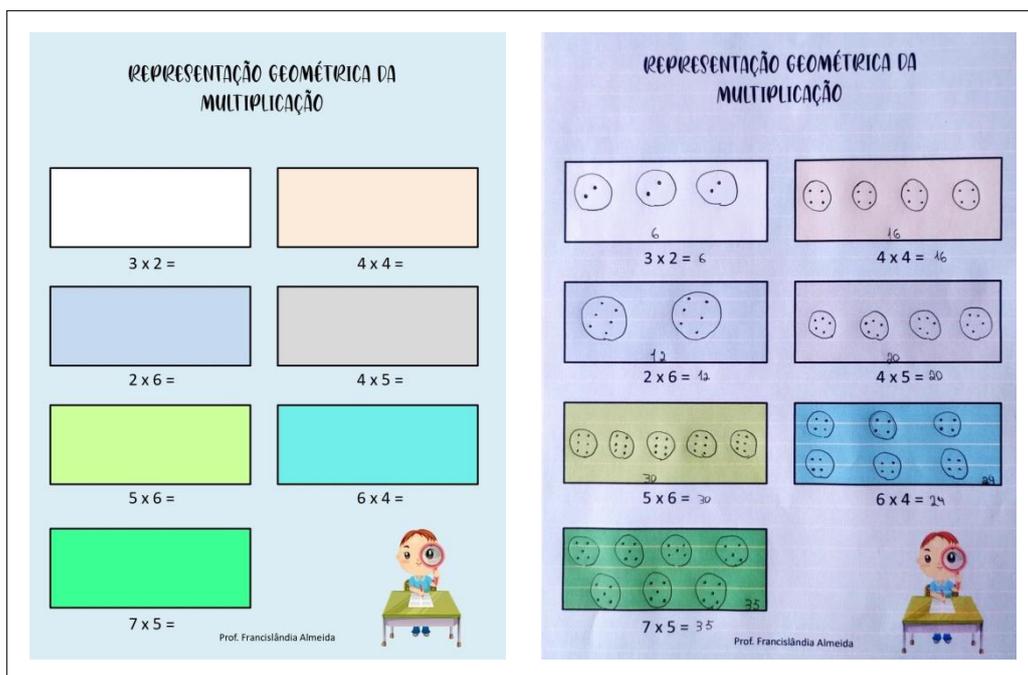
Fonte: Acervo Pessoal

Os mesmos passos seguidos com a adição de Frações que possuem denominadores iguais e diferentes foram seguidos na operação de subtração. Neste momento, foi possível constatar que os educandos apresentaram uma melhor desenvoltura na realização dos exemplos propostos com subtração de frações, desenvolvendo-os com mais facilidade, sendo fruto, das explicações vistas na adição.

Alguns alunos pontuaram que realizar as operações de subtração de frações foi mais fácil, tendo em vista que, eles já tinham compreendido como deveriam proceder no momento anterior quando tinham estudado adição de frações.

No quinto momento foi trabalhado Multiplicação de Frações. Antes da realização dos exercícios com o uso do MD, foi realizado uma contextualização de modo que inicialmente os alunos interpretaram geometricamente a multiplicação através de uma atividade desenvolvida pelo pesquisador, conforme mostra a figura 30.

Figura 30 - Atividade proposta e realizada por uma aluna



Fonte: Acervo Pessoal

Após a realização desta atividade, os alunos puderam perceber, considerando, por exemplo, a operação 2×3 , que através da representação geométrica não pronunciamos (dois vezes três), mas sim (dois grupos de três). O objetivo desta atividade é facilitar a realização da multiplicação com os números fracionários, uma vez que segue o mesmo princípio.

Assim sendo, após esta exposição introdutória, os alunos foram solicitados a realizar os exercícios através do material. Após orientá-los de como proceder na realização da operação de multiplicação com o uso da *Régua das Frações* os alunos realizaram outras atividades propostas, demonstrando compreensão e domínio do que estava sendo apresentado.

É importante ressaltar a descoberta obtida pelos alunos através da observação do Material Didático. Todos os alunos sabiam resolver matematicamente as operações de multiplicação de Frações, entretanto não sabiam o que a operação representava, sendo possível observar através da mediação do recurso didático.

Na realização do exemplo $\frac{1}{2} \times \frac{1}{3}$, imediatamente os alunos disseram o valor da operação, entretanto não sabiam o que a operação estaria representando. Assim, os alunos procederam considerando o multiplicando $\frac{1}{3}$ e encontraram a sua metade, ou seja, $\frac{1}{6}$. Desta forma, os alunos compreenderam positivamente o conceito da multiplicação com números fracionários e puderam ter novas descobertas através do manuseio da *Régua das Frações*.

Figura 31 - Auxiliando os alunos a realizarem as operações de multiplicação de Frações através do MD



Fonte: Acervo Pessoal

No sexto e último momento, abordamos a divisão com números fracionários. Apesar de ser uma operação que para encontrar a sua solução matematicamente exige certo domínio e a execução de alguns passos vistos pelos alunos em outra oportunidade. Através do uso da *Régua das Frações*, os alunos tiveram a oportunidade de melhor compreender o conceito de divisão e ressignificar os conceitos inicialmente conhecidos.

Adotamos inicialmente o exemplo $\frac{1}{2} \div \frac{1}{6}$, assim, os alunos foram questionados sobre quantas vezes $\frac{1}{6}$ cabe em $\frac{1}{2}$, os alunos imediatamente responderam que cabiam três vezes, assim, concluíram que $\frac{1}{2} \div \frac{1}{6} = 3$.

Dentre a realização de todas as atividades propostas pela Sequência Didática, que contemplava conceitos desde comparação de Frações até operações com Frações, percebemos uma participação ativa e significativa dos alunos durante a realização das atividades propostas.

De acordo com Lorenzato (2006):

Para o aluno, mais importante que conhecer essas verdades matemáticas, é obter a alegria da descoberta, a percepção da sua competência, a melhoria da auto-imagem, a certeza de que vale a pena procurar soluções e fazer constatações, a satisfação do sucesso e compreender que a matemática, longe de ser um bicho-papão, é um campo de saber onde ele, aluno, pode navegar. (LORENZATO, 2006, p. 25).

O referido autor ressalta importância do desenvolvimento de atividades em que proporcione o aluno viver um universo de descobertas, desmitificando pré-julgamentos existentes sobre a Matemática e objetos de estudos voltados a ela. Neste sentido, é coerente e determinante, que novas metodologias de ensino possam ser criadas e que favoreça o desenvolvimento da autonomia e o espírito de curiosidade nos educandos.

Assim sendo, segundo Lorenzato (2006), todo MD possui um poder de influência variável sobre os alunos, e as observações e reflexões feitas pelos alunos através do uso destes métodos auxiliares são profícuas, e proporcionam que os alunos realizem descobertas, assim como, criem estratégias de socialização, expressem suas concepções, ideias e conclusões.

Diante das pontuações elencadas por Lorenzato, podemos salientar a eficácia da *Régua das Frações* como recurso didático no processo de ensino e aprendizagem de Frações, que influenciou positivamente o alcance dos resultados obtidos durante a realização das atividades propostas da pesquisa de campo que envolve este estudo.

Após o cumprimento da Sequência Didática que embasa a pesquisa de campo, foi realizado um momento de conversa onde os alunos puderam explanar suas experiências no decorrer dos encontros realizados. Alguns alunos pontuaram que:

O uso do material torna a compreensão do assunto mais fácil (ALUNO 1).

Achei melhor realizar os exemplos na prática do que na teoria (ALUNO 2).

O material torna as aulas mais interessantes, divertida e a gente aprende melhor (ALUNO 3).

É mais fácil entender o assunto com o material, porque é mais divertido e interessante (ALUNO 4).

Eu não entendia muito bem Frações, mas com essas aulas e através do uso da *Régua das Frações* ficou mais fácil (ALUNO 5).

Assim, considerando as opiniões expressas por estes alunos, podemos constatar que a *Régua das Frações* se apresenta como um recurso didático satisfatório, eficiente e contribuinte para a aprendizagem de Frações, podendo ser reproduzido por educadores que desejarem propiciar um ensino de frações diversificado e construtivo.

Após a finalização dos encontros e o debate final com os alunos, realizamos a doação de um exemplar da *Régua das Frações* para a instituição ao qual foi desenvolvida a pesquisa de campo. A contemplação visa permitir que demais professores conheçam o material e despertem para a criação de novas metodologias de ensino, favorecendo o enriquecimento do conhecimento matemático.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das reflexões e afirmações dos diversos expoentes que enriqueceram o levantamento bibliográfico desta pesquisa, constata-se que há uma grande aversão a Matemática e objetos de estudos ligados a ela. Este fato elucida grandes indagações principalmente no que se trata de caminhos para mudanças deste cenário.

Assim sendo, julgamos imprescindível as ponderações mencionadas neste trabalho, especialmente no tocante as práticas metodológicas e a inserção dos Recursos Didáticos que se apresentam como potencializadores da aprendizagem matemática.

Inegavelmente o ensino de frações mediado pelos recursos didáticos é pauta em discussões de níveis educacionais, uma vez que elucida a ligeira necessidade de adequações nas práticas pedagógicas dos educadores, visando à busca por melhorias significativas para a aprendizagem dos educandos, sabendo-se que há um grande nível de dificuldade de compreensão e assimilação deste conteúdo programático.

Frente a isso, justifica-se a importância da presente pesquisa, a qual apresenta a *Régua das Frações* como uma alternativa didática para formação dos conceitos de frações.

A motivação para a criação do recurso didático apresentado neste trabalho surgiu em decorrência de vislumbrar a grande dificuldade que há na compreensão de conceitos aliados a temática de frações e o pouco ou nenhum uso de recursos auxiliares por parte de alguns educadores que possam contribuir para a obtenção de êxitos desejáveis nessa aprendizagem.

Assim sendo, a *Régua das Frações* torna-se hoje fonte de aprendizagem e, sobretudo motivação para o desenvolvimento de novas alternativas metodológicas que sejam eficazes e que contribuam para a formação do conhecimento matemático dos educandos, dando-lhes a oportunidade de compreender conceitos de maneira diversificada, lúdica e transformadora.

Os resultados obtidos neste estudo reiteraram as percepções mencionadas sobre a influência dos Materiais Didáticos na aprendizagem matemática. Durante as atividades propostas na realização desta pesquisa de campo, foi possível constatar uma participação ativa e significativa dos alunos, os quais a todo instante se mostraram motivados e interessados, tendo a oportunidade de construir novos conceitos, assim como aperfeiçoá-los e terem novas descobertas.

Reafirmamos ainda, a importância do desenvolvimento de práticas metodológicas que contemplem a mediação de Recursos Didáticos como ponte para a construção de novos conhecimentos e habilidades matemáticas. Neste sentido, educadores matemáticos devem reconhecer esta importância e buscar métodos estratégicos que auxiliem a oferta de uma

educação matemática transformadora, a qual dispõe de caminhos e auxílios diversos para que o conhecimento matemático seja construído e ressignificado.

A construção da Régua das Frações, bem como sua aplicação, enriqueceu a aprendizagem de Frações do grupo investigado neste estudo, que pôde ser constatado em especial, através da participação ativa e comprimento dos discentes durante a realização de todas as atividades propostas.

Através do próprio discurso dos participantes, foi possível identificarmos a motivação, empenho, dedicação e comprometimento dos alunos, resultado de uma prática metodológica diferenciada e que determinou a eficácia da *Régua das Frações* como alternativa didática, permitindo que os educandos sejam agentes ativos no processo de aprendizagem, tendo a oportunidade de conhecer novos conceitos e resultados, bem como, investigá-los, analisá-los e questioná-los.

Desta forma, a relevância da presente pesquisa se destaca pela eficácia do Material Didático em análise e pelos resultados significativos obtidos ao longo do estudo que foi condizente com os objetivos inicialmente considerados como norte nesta análise.

6. REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, Aneide Oliveira; OLIVEIRA, Marcelle Colares. Tipos de pesquisa. São Paulo, 1997
- BARBOSA, Laura Monte Serrat . **Psicopedagogia: um diálogo entre a psicopedagogia e a educação**. 2. ed. Curitiba/PR: Bolsa Nacional do Livro, 2008.
- BODGAN, Robert; BIKLEN, Sari. Knopp. **Qualitative Research for Education**. Boston, Allyn and Bacon, Inc. 1982
- BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: matemática**/Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1997-1998.
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretária da Educação Básica. **Orientações Curriculares Nacionais**, Brasília, v.2, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. 2017. Disponível em: basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 13 set. 2022.
- CAMPOS, Tânia Maria Mendonça; RODRIGUES, Wilson Roberto. **A ideia da unidade na construção do conceito do número racional**. REVEMAT – Revista Eletrônica de Educação Matemática. V 2.4, p. 68-93, UFSC, 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/12992/12093>. Acesso em: 16 jun. 2022.
- COSTA, Bruno Feldman da. A Importância do Saber Matemático na Vida das Pessoas. Porto Alegre, 2010. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/29202/000775968.pdf?sequence=1>. Acesso em: 13 de Set. 2022.
- DUARTE, Sergio Martins. **Os impactos do modelo tradicional de ensino na transposição didática e no fracasso escolar**. Porto, 2018.
- FIORENTINI, Dario; MIORIM, Maria Ângela. **Uma reflexão sobre o uso dos materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática**. Boletim da SBEM-SP. São Paulo, ano 4, n.7, jul-ago de 1990. Disponível em: http://www.cascavel.pr.gov.br/arquivos/14062012_curso_47_e_51_-_matematica_-_emersom_rolkouski_-_texto_1.pdf . Aceso em: 05 out. 2022.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4º ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GONÇALVES, Elisa Pereira. **Conversas sobre iniciação a pesquisa científica**. Campinas: Alinea, 2001.
- KLEIN, Marcia Helena Perius. **O uso das tecnologias da informação nos anos iniciais da educação básica**. Cerro Largo/RS, 2013.
- KREMER, Karla de Araújo. **Dificuldades na aprendizagem de Matemática**. Rio de Janeiro, 2010.

LOPES, Antônio José. **O que Nossos Alunos Podem Estar Deixando de Aprender sobre Frações, quando Tentamos lhes Ensinar Frações.** Bolema, Rio Claro (SP), Ano 21, nº31, 2008, p. 1 a 22.

LORENZATO, Sergio. **Laboratório de ensino de matemática e materiais manipuláveis.** Campinas, 2006.

MACIEL, Aníbal Menezes. **A influência das concepções de Matemática na democratização do ensino-aprendizagem de Matemática.** In: Anais do Simpósio Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 4º, 2015, Ilhéus, Anais..., Ilhéus, Bahia, Brasil. p.654-665. ISSN 2446-6336.

ROCHA, Karina Vicente de Oliveira. **O texto e o contexto do ensino de fração nos livros didáticos de matemática.** Campina Grande, 2021.

RODRIGUES, Fredy Coelho ; GAZIRE, Eliane Scheid. **Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de matemática: da ação experimental à reflexão.** Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática, eISSN 1981-1322. Florianópolis, v. 07, n. 2, p. 187-196, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2012v7n2p187/23460>. Acesso em: 20 de Set de 2022.

SILVA, S. B; AZERÊDO, M.A. **Apontamentos sobre a alfabetização em EJA: história, educação do campo, letramento e etnomatemática.** In: Alfabetização de Jovens e Adultos: discussões metodológicas, sócio-históricas e linguístico-textuais. João Pessoa: Editora da UFPB, 2013.

SILVA, THAIS GAMA. **Protagonismo na adolescência: a escola como espaço e lugar de desenvolvimento humano.** Curitiba - PR, 2009.

SOARES, Simone de Jesus. **Pesquisa Científica: uma abordagem sobre o método qualitativo.** Revista: Ciranda. Disponível em: <https://www.periodicos.unimontes.br/index.php/ciranda/article/view/314/348>

SOUZA, Salete Eduardo de. **O uso de recursos didáticos no ensino escolar.** I Encontro de Pesquisa em Educação. Arq. Mudi, 11 (Supl.2), 2007. Disponível em: <http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20103/2015-II/slides/Rec%20Didaticos%20-%20MAT%20103%20-%202015-II.pdf>. Acesso em: 19 de set. 2022.

VALERA. Alcir Rojas. **Uso social e escolar dos números racionais: representação fracionária e decimal.** Marília, 2003.