

UNIVERSIDADE REGIONAL INTEGRADA DO ALTO URUGUAI E DAS MISSÕES
PRÓ-REITORIA DE ENSINO, PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
CÂMPUS DE ERECHIM
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS HUMANAS
CURSO DE PEDAGOGIA

ROSMARI TERESINHA HOLDIS

O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA E O USO DO
MATERIAL MANIPULATIVO NO 3º E 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NAS
ESCOLAS MUNICIPAIS DA ZONA URBANA DE ERECHIM

ERECHIM- RS

2017

ROSMARI TERESINHA HOLDIS

O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA E O USO DO MATERIAL MANIPULATIVO NO 3º E 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NAS ESCOLAS MUNICIPAIS DA ZONA URBANA DE ERECHIM

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito parcial à obtenção do grau de Licenciada em Pedagogia, Departamento de Ciências Humanas da Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões-Campus Erechim.

Prof. Dra. Simone Fátima Zanoello

ERECHIM- RS

2017

Dedico em especial a meus pais, Ivone e Celso, a meu irmão Guilherme e a meu namorado Rafael, pelo apoio, carinho e compreensão em todos os momentos desta caminhada. Dedico também a minha orientadora Simone e minha colega de pesquisa Alana e a todas as outras pessoas que me ajudaram direta e/ou indiretamente.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me ajudado a chegar até aqui, por me livrar de todo o mal e o perigo enfrentado muitas vezes durante o percurso e me fazer superar todos os obstáculos que aparecem durante esta caminhada.

Não menos importante agradeço a minha mãe Ivone Misura, meu pai Celso Roque Holdis, meu irmão Guilherme Juliano Holdis, e a todos os demais que me apoiaram por e me ajudaram em todos os momentos que os procurei e por sempre acreditar em meu potencial, incentivando cada dia mais, para que eu nunca desistisse dos meus sonhos.

Também agradeço a meu namorado e melhor amigo Rafael Lazzari por acreditar em mim, muitas vezes mais do que eu mesma acreditava, por me ouvir sempre que precisei desabafar por me dar forças quando tudo que tinha sido construído parecia desabar e principalmente por nunca ter me deixado desistir, se cheguei até aqui não foi apenas por mim, mas também por vocês.

Com muito carinho agradeço a todos que estiveram presentes durante toda esta trajetória, incluindo também a minha querida e amada professora orientadora Simone Zanoello, obrigado por ter aceitado ser minha orientadora e muito mais que orientadora, minha amiga, obrigado por ser essa pessoa especial e por me ajudar a vencer mais essa etapa.

Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.

(Charles Chaplin)

RESUMO

A partir da leitura de Fiorentini e Miorim (1990), dos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998), Smole e Diniz (2016), entre outros autores, percebeu-se a importância do material manipulativo como um recurso que pode auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Diante disso, realizou-se uma pesquisa que tem por objetivo verificar se os professores que ministram aulas no 3º e 4º ano do Ensino Fundamental nas escolas municipais da zona urbana de Erechim utilizam o material manipulativo no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. A pesquisa é um estudo de caso que foi desenvolvido em quatro etapas, a primeira etapa conta com uma revisão bibliográfica sobre o ensino de Matemática e o uso dos materiais manipulativos, na segunda etapa foi definida a amostra de professores que participariam da pesquisa, na terceira etapa o projeto foi apresentado à direção das escolas e aos professores que participariam da pesquisa e aplicado o questionário e na quarta etapa foi realizado a análise dos dados coletados. Com base na pesquisa realizada verificou-se que os materiais manipulativos auxiliam no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, porém ao serem usados devem ter um objetivo pré-estabelecido e fazer relação com os conteúdos. Verificou-se também que a grande maioria dos professores participantes da pesquisa conhecem a importância e fazem uso dos materiais manipulativos para trabalhar os conteúdos matemáticos, tendo os materiais manipulativos como um grande aliado para desenvolver novas metodologias para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: Processo de Ensino e Aprendizagem. Matemática. Professores. Material Manipulativo.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -Material dourado.....	23
Figura 2 - Geoplano.....	25
Figura 3 - Tábua de Frações	26
Figura 4 - Discos fracionários	27
Figura 5 - Nome das escolas municipais participantes da pesquisa e o respectivo código alfanumérico que identificará as mesmas.....	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Uso dos materiais manipulativos.....	33
Tabela 2 - Materiais manipulativos	34
Tabela 3 - Materiais manipulativos e conteúdos	35

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL.....	11
3 ENSINO DE MATEMÁTICA E O USO DO MATERIAL MANIPULATIVO	18
3.1 Material Dourado	23
3.2 Geoplano.....	24
3.3 Tábua de Frações e os Discos de Fracionários.....	26
4 METODOLOGIA.....	28
5 ANÁLISE DE DADOS.....	31
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	39
REFERÊNCIAS	41
APÊNDICES	45

1 INTRODUÇÃO

O processo de ensino e aprendizagem de Matemática é visto muitas vezes como algo muito difícil, o que acaba levando a desistência de muitos alunos que apresentam dificuldades com a mesma. Para amenizar tais dificuldades muitos professores recorrem a diferentes tipos de recursos, entre eles, os materiais manipulativos, pois acreditam que os mesmos podem auxiliar na aprendizagem.

Desde o século XIX os materiais manipulativos já eram vistos como auxiliares no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, pois chamam a atenção dos alunos, tornam as aulas mais atrativas e auxiliam na construção do conhecimento. Os materiais manipulativos são, portanto um material que segundo Lorenzato (2006) alcança um melhor efeito no processo de ensino e aprendizagem que apenas simples palavras, objetos ou imagens.

Diante disso, percebendo-se as dificuldades que alguns alunos sentem ao se depararem com os conteúdos matemáticos e tendo em vista a necessidade de utilizar diferentes metodologias para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, a presente pesquisa tem como objetivo verificar se os professores que ministram aulas no 3º e 4º ano do Ensino Fundamental nas escolas municipais da zona urbana de Erechim utilizam o material manipulativo no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

Desta forma a pesquisa está dividida em quatro capítulos, o primeiro capítulo busca abordar alguns tópicos a respeito do processo de ensino e aprendizagem de Matemática no 3º e 4º ano do Ensino Fundamental, para isso foi analisado alguns documentos oficiais tais como os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998), além de artigos, livros e teses. O segundo capítulo faz uma contextualização sobre o uso do material manipulativo no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, a importância que os mesmos têm no processo de ensino e aprendizagem de Matemática e alguns fatores importantes em relação ao uso destes materiais exploram também alguns materiais manipulativos que podem ser utilizados para trabalhar os conteúdos matemáticos no 3º e 4º ano do Ensino Fundamental, entre estes materiais foram destacados o material dourado, o geoplano, a tábua de frações e os discos fracionários.

No terceiro capítulo são apresentados quais são os procedimentos metodológicos utilizados para desenvolver a pesquisa em cada uma de suas etapas e o quarto capítulo apresenta o resultado da análise dos dados coletados, algumas respostas dos professores do 3º e 4º ano do Ensino Fundamental que participaram da pesquisa, fazendo relação com alguns

autores, tais como Smole (1996), Fiorentini e Miorim (1990), Sarmiento (2010) e Smole e Diniz (2016 a e b).

2 O ENSINO DE MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

“A atividade matemática escolar não é ‘olhar para coisas prontas e definitivas’, mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade”. (BRASIL, 1998, p. 19)

O processo de ensino e a aprendizagem, também conhecido por ensinagem, é usado de acordo com Anastasiou (2015, p. 3-4):

[...] para indicar uma prática social complexa efetivada entre os sujeitos, professor e aluno, englobando tanta ação de ensinar quanto a de apreender, em processo contratual, de parcela deliberada e consciente para o enfrentamento na construção do conhecimento escolar, resultante de ações efetivadas na, e fora da sala de aula

Esse processo de ensinagem é compreendido como o ato de ensinar e aprender simultaneamente, pois o professor ao mesmo tempo em que ensina também está aprendendo e o aluno enquanto aprende também possui conhecimentos que podem ser ensinados ao professor e aos demais alunos. Neste processo o professor tem o papel de lançar e conduzir as atividades para a mobilização dos alunos na construção e preparação do seu conhecimento, fazendo assim um papel de mediador.

Referindo-se especificamente ao ensino da Matemática torna-se necessário pensar sobre a sua ensinagem perante as dificuldades que os alunos apresentam, visto a utilização desta área do conhecimento nas situações do dia a dia, tanto de forma explícita, quanto de forma implícita.

De acordo com Alves (2004 apud AQUINO, 2012) o conhecimento pode ser considerado explícito quando pode ser verbalizado e analisado, e pode ser adquirido por meio de experiências e informações. O conhecimento implícito, por sua vez, é aquele que pode ser adquirido inconscientemente e pode ser definido com um conhecimento intuitivo, que nem sempre pode ser verbalizado, como o conhecimento diário, aquele que se usa desde o momento em que o ser humano nasce, é rodeado de rotinas que envolvem horas, compras, números e espaços, ou seja, se está rodeado de situações que envolvem a Matemática.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p. 24):

A Matemática caracteriza-se como uma forma de compreender e atuar no mundo e o conhecimento gerado nessa área do saber como um fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural. Esta visão opõe-se àquela presente na maioria da sociedade e na escola que considera a Matemática como um corpo de conhecimento imutável e verdadeiro, que deve ser assimilado pelo aluno. A Matemática é uma ciência viva, não apenas no cotidiano dos cidadãos, mas também nas universidades e centros de pesquisas, onde se verifica, hoje, uma impressionante produção de novos conhecimentos que, a par de seu valor intrínseco, de natureza lógica, tem sido instrumentos úteis na solução de problemas científicos e tecnológicos da maior importância.

O ensino da Matemática durante os anos iniciais do Ensino Fundamental é de grande importância, pois os alunos começam a compreender e a relacionar com o seu cotidiano e para que isso aconteça os professores precisam oportunizar aos alunos a construção de seus próprios conhecimentos e não apenas os reproduzir. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p. 47) os objetivos da Matemática nos anos iniciais são:

Compreender e transformar o mundo à sua volta com espírito de interesse, investigação; estabelecer relações entre os aspectos quantitativos e qualitativos da realidade, utilizando o conhecimento matemático; resolver problemas utilizando conceitos e procedimentos matemáticos, com isso desenvolver formas de raciocínio e processos de intuição; colaborar para o desenvolvimento de novas competências, ou seja, a capacidade de construir conhecimentos matemáticos e sentir-se seguro da própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos; interagir coletivamente na busca de respostas para problemas, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprender com eles.

Refletindo um pouco a respeito de tais objetivos pôde-se perceber que o ensino da Matemática não envolve apenas conteúdos, mas também aspectos que são essenciais ao desenvolvimento do aluno como um todo, tais como as relações que o aluno desenvolve a capacidade de resolver problemas e de construir seus próprios conhecimentos, a interação com os colegas e o respeito à opinião dos mesmos.

Ainda de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p. 26):

[...] a prática mais frequente no ensino de Matemática era aquela em que o professor apresentava o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos, demonstração de propriedades, seguidos de exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação, e pressupunha que o aluno aprendia pela reprodução. Considerava-se que uma reprodução correta era evidência de que ocorrera a aprendizagem. Essa prática de ensino mostrou-se ineficaz, pois a reprodução correta poderia ser apenas uma simples indicação de que o aluno aprendeu a reproduzir, mas não aprendeu o conteúdo.

Fagundes (1977) afirma que os resultados precários e o baixo rendimento dos alunos são atribuídos ou à modernização da Matemática ou à incapacidade de aprender: “Essa incapacidade chega até ser muito bem aceita por grande número de professores [...] acreditam

ser o pensamento matemático de tal qualidade que só uma minoria de seres bem-dotados poderia desenvolvê-lo” (FAGUNDES, 1977, p. 5).

Burger (2016) fala sobre a Matemática e desmistifica o que muitos alunos e professores acabam levando para as salas de aula, tratando-a como um problema e na maioria das vezes vivem com “mathphobia”, alguns até fazem parte de clubes de “eu odeio matemática”. O autor afirma ainda que é preciso remover a palavra problema da Matemática, pois o nosso mundo tem inúmeros problemas, porém não há problemas na Matemática e sim questões, desafios e enigmas.

Pereira et al. (2012), afirmaram que para trabalhar Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental é preciso ter em mente que a maioria dos alunos acaba apresentando uma certa aversão a ela e com isso acabam imaginando que é muito difícil, assim bloqueando sua aprendizagem. Fiorentini e Miorim (1990, p.1) dizem que:

As dificuldades encontradas por alunos e professores no processo de ensino-aprendizagem da Matemática são muitas e conhecidas. Por um lado, o aluno não consegue entender a Matemática que a escola lhe ensina, muitas vezes é reprovado nesta disciplina, ou então, mesmo aprovado, sente dificuldade em utilizar o conhecimento matemático “adquirido”, em síntese, não consegue efetivamente ter acesso a esse saber de fundamental importância.

Corroborando com estas afirmações, Furtado e Borges (2007, p. 03) afirma que:

Quando a aprendizagem não se desenvolve conforme o esperado para a criança, para os pais e para a escola ocorre a "dificuldade de aprendizagem". E antes que a "bola de neve" se desenvolva é necessário a identificação do problema, esforço, compreensão, colaboração e flexibilização de todas as partes envolvidas no processo: criança, pais, professores e orientadores.

O professor, por outro lado, teme não conseguir alcançar resultados satisfatórios junto a seus alunos e acaba tendo dificuldade de repensar por si só uma estratégia pedagógica que possa contribuir com o processo de ensino-aprendizagem. Com isso acaba procurando meras receitas de como ensinar um novo conteúdo, e acredita que possa melhorar o aprendizado.

A Matemática é uma matéria que precisa de um pouco mais de atenção, reflexão e interação. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998) alertam que o ensino da Matemática no Brasil perpassa por diversos obstáculos, entre eles, pode-se destacar a falta de formação profissional de qualidade, a organização dos conteúdos e a forma como eles são trabalhados, muitas vezes de forma hierarquizada e de maneira isolada, sem fazer nenhuma relação entre os mesmos, sem permitir que os alunos possam construir significados. Ou seja,

sem que os mesmos possam fazer relação entre o que está sendo aplicado em sala de aula e o que aprende fora do ambiente escolar.

Brum (2013, p. 1) afirmou que:

O ensino de Matemática está em crise, e isto não é invenção ou qualquer delírio. O reforço desta afirmativa tem sua gênese nos dados do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB). Comparações internacionais mostram que ocupamos os últimos lugares nesta lista. Com o evidente descontentamento com esta situação, o governo em 2007, instituiu o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB), focado na melhoria do desempenho escolar, com o objetivo em parceria com estados e municípios, garantir a aprendizagem a cada estudante.

Nas palavras de Piaget (1998, p. 221) um dos grandes problemas em relação ao ensino da Matemática é:

[...] querer ensinar Matemática “moderna” com métodos na verdade arcaicos, ou seja, essencialmente verbais e fundados exclusivamente na transmissão mais do que na reinvenção ou na redescoberta pelo aluno. [...] toda uma gradação é, portanto, indispensável para passar da ação ao pensamento representativo e uma não menos longa série de transições continua sendo necessária para passar de pensamento operatório à reflexão sobre esse pensamento (PIAGET, 1998, p.221).

O que acaba muitas vezes prejudicando o ensino da Matemática é o fato de que muitos profissionais ainda acreditam que a mesma só é aprendida pela memorização, deixando de lado um fator considerado primordial, que é relacionar os conteúdos matemáticos com as práticas do dia a dia. Nas palavras de Agranionih e Smaniotto (2002) podemos perceber em alguns casos a seguinte situação em sala de aula:

O professor apresenta o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos e propriedades. Após, propõe exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação, pressupondo que o aluno aprende por repetição. Se ele reproduzir corretamente evidencia que aprendeu. Essa prática vem se mostrando ineficaz, porque reproduzir corretamente um exemplo não significa que o aluno realmente tenha compreendido o processo e sua aplicação (AGRANIONI; SMANIOTTO, 2002, p. 16).

Perante tal situação Agranionih e Smaniotto (2002, p. 17) alertam ainda que “A prática pedagógica precisa, portanto, respeitar o processo de construção de conhecimentos e acreditar que é possível viabilizá-lo no âmbito escolar”.

Pode-se perceber de acordo Rangel (1992) que, na maioria das vezes, ao ensinar Matemática, não se leva em conta às experiências que os alunos já têm, desta forma, o ensino torna-se cada vez mais distante de sua realidade. Para que os alunos possam entender os conteúdos matemáticos e assim serem autores de seus próprios conhecimentos é necessário

que os professores valorizem o saber que o aluno já possui e, a partir deste saber, desafiá-lo a aprender muito mais.

Segundo Canal et al. (2013) sabendo a importância da Matemática, e as dificuldades que muitos alunos enfrentam, é fundamental que o professor busque diferentes metodologias para assim trabalhá-la de maneira desafiadora, propiciando ao aluno o desenvolvimento da criatividade para refletir, analisar e tomar decisões na resolução dos problemas cotidianos.

Desta forma, ao ensinar Matemática é importante que o professor faça a mediação do conhecimento e junte esforços e estratégias para quebrar paradigmas e alcançar os objetivos propostos para o conteúdo que lhe é aplicado, fazendo dela uma matéria prazerosa de trabalhar.

Segundo Oshima e Pavanello (2011, p. 02):

Ensinar Matemática hoje exige do professor não só um conhecimento profundo dos conteúdos, como também de procedimentos de ensino mais eficazes para promover a aprendizagem de seus alunos, procedimentos estes que não se reduzam somente a quadro, giz e livros.

Ribeiro (2007, p. 49) afirma:

O profissional da educação assume a convicção de que todos são capazes de aprender e de que o pressuposto de sua aprendizagem é sua interação com o mundo [...] desse modo, o aluno precisa de ambientes estimuladores, não estereotipados. O conhecimento que o aluno vai adquirir depende da riqueza das experiências que lhe foram oferecidas.

É importante citar que a Matemática deve ser vista, tanto pelo professor, como pelo aluno, como um conhecimento que pode favorecer outros fatores para construção da cidadania, conforme é citado nos Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1998, p.26):

Falar em formação básica para a cidadania significa refletir sobre as condições humanas de sobrevivência, sobre a inserção das pessoas no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura e sobre o desenvolvimento da crítica e do posicionamento diante das questões sociais. Assim, é importante refletir a respeito da colaboração que a Matemática tem a oferecer com vistas à formação da cidadania.

Ao contrário do que muitas pessoas imaginam, não existem receitas prontas, mas existem inúmeros recursos que os professores podem fazer uso, buscando desafiar os alunos e tornar os conteúdos matemáticos mais atraentes durante as aulas. Nas palavras de Soares (2014), com intuito de tornar o ensino da Matemática mais atraente para os alunos e mais

próximo de seu cotidiano é lançado inúmeras sugestões que auxiliam as escolas e os professores no desenvolvimento das competências e habilidades necessárias para que a ensinagem realmente ocorra, e uma delas é a utilização de materiais concretos.

O material concreto de acordo com Novelo et al. (2009) é um material que torna as aulas mais interativas, assim como incentiva a busca, o interesse, a curiosidade e o espírito de investigação; instigando-os na elaboração de perguntas, desvelamento de relações, criação de hipóteses e a descoberta das próprias soluções. Souza (2007) afirmou que manipulando materiais concretos o aluno envolve-se fisicamente em uma situação de aprendizagem ativa.

Alguns autores como Smole e Diniz (2016 a), Sousa e Oliveira (2010) afirmam que estes materiais são denominados de materiais manipulativos. Caldeira (2009, p. 223) os define como:

[...] um instrumento para o desenvolvimento da Matemática, que permite ao indivíduo realizar aprendizagens diversas. O princípio básico referente ao uso dos materiais consiste em manipular objetos e “extrair” princípios matemáticos. Os materiais manipulativos devem representar explicitamente e concretamente ideias Matemáticas que são abstratas.

Os materiais manipulativos segundo Sousa e Oliveira (2010, p. 2) também podem ser definidos como:

[...] objetos desenvolvidos e/ou criados para trabalhar com conceitos matemáticos de forma que venha a facilitar a compreensão e o desenvolvimento do aluno, de modo que os estudos possam ser realizados de maneira prazerosa. Salientamos que, na maioria das vezes, estes materiais são produzidos pelos próprios alunos (orientados pelo professor), onde aumenta a quantidade de conteúdos que podemos trabalhar. Também podem ser confeccionados pelo professor.

Como se apresentou estes materiais pode ser denominado por algumas pessoas de materiais manipulativos e por outras de materiais concretos, porém neste trabalho, estes materiais serão assumidos como materiais manipulativos.

Entendendo material manipulativo como um recurso que pode ser considerado importante para o ensino da Matemática, visto que, além de tornar as aulas mais atrativas também facilita a criação de experiências que são fundamentais para que o aluno possa fazer a relação entre a teoria e a prática e assim passar do raciocínio concreto para o abstrato.

A partir da grande importância que tais materiais proporcionam acredita-se ser importante conhecer um pouco mais sobre a história dos mesmos, de que maneira eles influenciam no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, além de apresentar alguns materiais manipulativos que podem ser utilizados para trabalhar com os conteúdos

matemáticos no terceiro e quarto ano do Ensino Fundamental, assunto que será tema do próximo capítulo.

3 ENSINO DE MATEMÁTICA E O USO DO MATERIAL MANIPULATIVO

[...] a linguagem matemática também se desenvolve quando são utilizados os materiais manipulativos, isso porque os alunos naturalmente verbalizam e discutem suas ideias enquanto trabalham com o material (SMOLE;DINIZ, 2016 b, p. 13).

Buscando novas metodologias para trabalhar os conteúdos matemáticos, muitos professores recorrem ao uso de materiais que possibilitam a construção de conhecimentos, esses materiais são conhecidos como materiais manipulativos. As propostas de uso destes materiais não são recentes, desde Comenius, em sua obra *Didáctica Magna* são recomendados tais recursos. Smole e Diniz (2016 b, p.9) afirmam que:

[...] os educadores como Pestalozzi (1746-1827) e Froebel (1782-1852) propuseram que a atividade dos jovens seria o principal passo para uma “educação ativa”. [...] as descrições deveriam preceder as definições e os conceitos nasceriam da experiência direta e das operações que o aprendiz realizava sobre as coisas que observasse ou manipulasse.

Ainda de acordo com Smole e Diniz (2016 b, p. 9-10):

São os reformistas do século XX, principalmente Claparède, Montessori, Decroly, Dewey e Freinet, que desenvolvem e sistematizam as propostas da Escola Nova. [...] sem dúvida, foi a partir do movimento da Escola Nova – e dos estudos e escritos de John Dewey (1859-1952) – que as preocupações com as experiências de aprendizagem ganharam força. Ganham força nesse movimento a experiência, a vivência e, conseqüentemente, os materiais manipulativos em Matemática, por permitirem que os alunos aprendessem em processo de simulação das relações que precisavam compreender nessa disciplina.

Segundo Nacarato (2004-2005, p. 01):

O uso de materiais manipuláveis no ensino foi destacado pela primeira vez por Pestalozzi, no século XIX, ao defender que a educação deveria começar pela percepção de objetos concretos, com a realização de ações concretas e experimentações. No Brasil o discurso em defesa da utilização de recursos didáticos nas aulas de Matemática surgiu na década de 1920.

De acordo com Fiorentini e Miorim (1990, p. 4), após experiências com crianças excepcionais, a médica e educadora italiana Maria Montessori desenvolveu no início do século XX, “[...] vários materiais manipulativos destinados à aprendizagem da Matemática. Estes materiais, com forte apelo à “percepção visual e tátil”, foram posteriormente estendidos para o ensino de classes normais”.

Segundo Smole (1996, p. 173) é importante à utilização dos materiais manipulativos:

[...] porque a partir deles podemos desenvolver novos tópicos ou ideias matemáticas, quanto para dar oportunidade ao aluno de aplicar conhecimentos que ele já possui num outro contexto, mais complexo ou desafiador. O ideal é que haja um objetivo para ser desenvolvido, embasando e dando suporte ao uso. Também é importante que sejam colocados problemas a serem explorados oralmente com as crianças, ou para que elas em grupo façam uma “investigação” sobre eles. Achamos ainda interessante que, refletindo sobre a atividade, as crianças troquem impressões e façam registros individuais e coletivos.

A utilização dos materiais manipulativos segundo Sarmiento (2010, p.3):

[...] permite aos alunos experiências físicas à medida que este tem contato direto com os materiais, ora realizando medições, ora descrevendo, ou comparando com outros de mesma natureza. Por outro lado, permite-lhe também experiências lógicas por meio das diferentes formas de representação que possibilitam abstrações empíricas e abstrações reflexivas, podendo evoluir para generalizações mais complexas.

A utilização de materiais manipulativos é indispensável nesta temática que envolve a escola normativa devido à proporcionalidade de promover interesse por parte do aluno. Quando o aluno não compreende algum assunto a demonstração poderá facilitar este momento da aprendizagem. Cabe salientar que, para que o material manipulativo exerça efetivamente o seu papel deve ser bem explorado pelo professor, ou seja:

O aluno precisa ter um conhecimento mínimo sobre o material a ser utilizado. Ele necessita ter uma imagem do objeto a ser usado. Por exemplo, na utilização do material dourado se o estudante não compreende o sistema decimal vê a barra que representa a dezena como algo não muito diferente do cubinho que significa unidade. A organização estrutural deve ser percebida pelo aluno, cabendo ao professor explorar, juntamente com os alunos, todos os aspectos que o material oferece para alcançar o planejamento de ensino (SILVA, 2011, p. 41).

Além de auxiliar no processo de aprendizagem por meio de novas experiências, os materiais manipulativos também podem auxiliar e facilitar a compressão dos conteúdos matemáticos. De acordo com Moyer (2001, p. 176) os materiais “[...] são objetos projetados para representar explícita e concretamente ideias Matemáticas que são abstratas. Eles têm apelo visual e tátil e podem ser manipulados pelos alunos”.

Piletti (2012 apud AGUIAR, 2012) ressalta que o material manipulativo também possui caráter motivador, pois se sabe que quando o aluno parte de uma situação onde pode ter o contato direto com um meio capaz de auxiliar em sua aprendizagem, a mesma pode ocorrer de maneira mais fácil e rápida, sendo que na maioria dos casos o conhecimento da criança parte do concreto para o abstrato.

Ainda segundo Piletti (apud AGUIAR, 2012, p.42):

A motivação é o fator fundamental da aprendizagem. Sem motivação não há aprendizagem. Pode ocorrer aprendizagem sem professor, sem livro, sem escola e sem uma porção de outros recursos. Mas mesmo que existam todos esses recursos favoráveis, se não houver motivação, não haverá aprendizagem.

Os materiais manipulativos além de terem um caráter motivador, de acordo com Lucion e Canabarro (2013) são importantes, pois o professor pode usá-los no momento em que resolve iniciar um novo conteúdo, fazendo uso desses materiais para as devidas explicações e para que o aluno possa entender melhor e usá-lo como uma ferramenta que facilite a aprendizagem.

Porém, é preciso tomar cuidado quanto à utilização destes materiais. Murari (2011) ressaltou que os professores devem ter uma visão crítica diante da utilização dos materiais manipulativos, buscando uma conexão entre a manipulação desses materiais e as situações que o aluno enfrenta em sala de aula. É preciso sempre fazer a relação destes materiais com os conteúdos que estão sendo vistos naquele determinado momento e as experiências que os alunos estão vivenciando, cuidando para nunca usar o material sem planejamento e sem fazer relação com os conteúdos que os alunos estão aprendendo. Novelo et al. (2009, p. 5) afirma que:

Utilizar o material concreto por si só, não garante aprendizagem, é fundamental o papel do professor nesse processo, enquanto mediador da ação e articulador das situações experienciadas no material concreto e os conceitos matemáticos, para uma posterior abstração e sistematização.

De acordo com Passos (2006, p. 78):

[...] os recursos didáticos nas aulas de Matemática envolvem uma diversidade de elementos utilizados principalmente como um suporte experimental na organização do processo de ensino e aprendizagem. Entretanto, considero que esses materiais devem servir como mediadores para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento em que um saber está sendo construído.

Os professores nem sempre sabem explorar adequadamente o material manipulativo e nem em que momento deve utilizá-los. Por isso, é preciso uma preparação e um constante aperfeiçoamento para saber quais os momentos adequados e significativos para se usar tal material na sala de aula e qual as vantagens e desvantagens que o uso desses recursos pode trazer. Também é importante refletir e analisar como utilizar e conduzir esta prática.

Para que os materiais manipulativos sejam usados corretamente, de acordo com Fagundes (1977, p. 03) os professores precisam entender que:

A experiência física consiste em agir sobre o objeto e conseguir algum conhecimento por abstração. Por exemplo, descobrir que um cachimbo é mais pesado do que um relógio. A criança só pesará ambos e encontrará a diferença nos próprios objetos. Na experiência lógico-matemática, o conhecimento não é extraído dos objetos, mas das ações realizadas sobre os objetos pelo sujeito.

Assim como Fagundes (1977), Carvalho (1990) também afirmou que os professores precisam dar ênfase sobre as operações que são realizadas por meio dos objetos e não apenas sobre os objetos. Carvalho (1990, p. 3) afirmou discordar “das propostas pedagógicas em que o material didático tem a mera função ilustrativa. O aluno permanece passivo, recebendo a ilustração proposta pelo professor respondendo sim ou não a perguntas feitas por ele”.

Nacarato (2004-2005), assim como Fagundes (1977) e Carvalho (1990), também defende a ideia de que o uso dos materiais manipulativos é de extrema importância, mas que muitos professores ainda cometem equívocos, tais como:

[...] total falta de interação dos alunos com o material no sentido de perceber quais as relações entre as suas peças; solicitação ao aluno para que faça a representação – via desenho – de quantidades usando as peças do material. Assim, o aluno perde um longo tempo desenhando os cubinhos, barras e placas do material. Ou ainda, o fato de o livro trazer a representação – por meio do desenho – do cubinho, por exemplo, como sendo bidimensional (representação de um quadrado) e continuar a chamá-lo de ‘cubo’. No que diz respeito às operações com números naturais, raramente há registros que possibilitem ao aluno relacionar as ações realizadas no material e o algoritmo que se está introduzindo (NACARATO, 2004-2005, p. 8).

Como destacado pelos autores citados anteriormente, o professor precisa entender que os materiais manipulativos de nada servem se não forem utilizados de maneira correta, pois não são a partir deles que os alunos aprendem, mas sim por meio das experiências as quais eles são capazes de proporcionar quando utilizados fazendo relação com os conteúdos. Nas conclusões de Selva (2003) os materiais manipulativos não podem ser usados sem ter um objetivo claro, sem a preocupação de como trabalhar com ele e em que momento. Selva (2003, p. 57) ainda ressalta que “[...] não é a simples manipulação de objetos que pode garantir aprendizagem, mas a representação concreta pode facilitar a reflexão e compreensão das crianças sobre alguns aspectos importantes para o conhecimento que se quer trabalhar”.

A respeito da manipulação destes objetos Rêgo e Rêgo (2006) ressaltam alguns cuidados que os professores devem ter ao utilizar os materiais manipulativos, dentre os quais pode-se destacar, primeiramente, a importância de dar um tempo para que os alunos

conheçam e explorem o material, em seguida incentivar a troca de ideias, mediar as atividades com perguntas, solicitando em algumas situações registro individual e/ou coletivo, planejar sempre com antecedência, para conhecer os recursos que serão explorados e estimular sempre a participação dos alunos.

Nas palavras de Passos (2006) os materiais manipulativos servem para apresentar situações para que os alunos desenvolvam aprendizagem, porém não são eles os responsáveis pela aprendizagem e sim a ação que o aluno desenvolve através deles. O autor reforça ainda

Entretanto, os conceitos matemáticos que eles devem construir, com a ajuda do professor, não estão em nenhum dos materiais de forma a ser abstraídos deles empiricamente. Os conceitos serão formados pela ação interiorizada do aluno, pelo significado que dão às ações, às formulações que enunciam, às verificações que realizam (PASSOS, 2006, p. 81).

Corroborando Dienes (1974) também apresenta um esquema a ser seguido quando se refere ao uso de materiais manipulativos nas aulas de Matemática:

- 1ª – Jogo livre enriquecido num ambiente enriquecido por materiais
- 2ª – Jogos estruturados, obedecendo a regras
- 3ª – Comparação dos jogos que tenham estruturas isomorfas
- 4ª – Representação da abstração Lógico- Matemática
- 5ª – Análise das propriedades dessa representação
- 6ª – Demonstração dedutiva das propriedades estruturais do conceito, em linguagem Matemática.

Acredita-se que a utilização de materiais manipuláveis pode se tornar mais trabalhoso para o professor, além de exigir um tempo muito maior que o estimado quando se pensa em só repassar um conteúdo, porém percebe-se que os alunos conseguem interagir muito mais com o que está sendo desenvolvido, apresentando resultados positivos quando lhe é apresentado à teoria.

Por meio do uso deste material, pode-se fazer com que o aluno brinque, construa relações e comparações, levante dúvidas, obedeça a regras, e assimile o teórico com o prático.

Com base em Passos (2006) e Dienes (1974), é importante ressaltar que estes materiais quando usados de maneira correta podem proporcionar diferentes possibilidades, diferentes metodologias de se trabalhar, pois existe uma infinidade de materiais que podem ser usados em sala de aula.

Dentre estes materiais temos os não estruturados, que podem ser calculadoras, palitos de picolé, de churrasco, canudinhos, fita métrica, balança, revistas, tampinhas, entre outros, e que podem ser utilizados em qualquer nível de ensino. Botas (2008, p.27) apresenta materiais

não estruturados como sendo “[...] aquele que ao ser concebido não corporizou estruturas matemáticas, e que não foi idealizado para transparecer um conceito matemático, não apresentando, por isso, uma determinada função, dependendo o seu uso da criatividade do professor.

E os materiais estruturados, que segundo Botas (2008), são aqueles que possuem concepções matemáticas já determinadas, como por exemplo, os sólidos geométricos, o material dourado, o ábaco, o geoplano, o Tangram, os blocos lógicos e a escala cuisenaire. No terceiro e quarto ano do Ensino Fundamental, dentre os materiais estruturados, pode-se destacar o Material Dourado, o Geoplano, a Tábua de Frações e os Discos Fracionários como materiais que podem ser utilizados pelos professores durante o processo de ensinagem.

3.1 Material Dourado

O Material Dourado, apresentado na Figura 1, foi criado pela médica e educadora italiana Maria Montessori. Destina-se a atividades que auxiliam o ensino e a aprendizagem do sistema de numeração decimal e os métodos para efetuar as operações fundamentais, ou seja, os algoritmos.

Figura 1 -Material dourado



Fonte: <<http://labemfeuff.blogspot.com.br/2012/08/maria-montessori-e-o-material-dourado.html>>

De acordo com Faria et al. (2015), o uso do material dourado durante as aulas de Matemática auxilia os alunos a desenvolverem as relações abstratas o que acaba facilitando a

compreensão dos algoritmos, transformando o aprendizado em significativo e mais estimulante. Com o Material dourado as crianças passam ter uma imagem concreta de como efetuar os agrupamentos em unidade, dezena, centena e conseqüentemente com realiza-se as operações com números naturais facilitando assim a compreensão.

O primeiro contato do aluno com o material deve ocorrer de forma lúdica para que ele possa explorá-lo livremente. É nesse momento que a criança percebe a forma, a constituição e os tipos de peça do material. Ao desenvolver as atividades o professor pode pedir às crianças que elas mesmas atribuam nomes aos diferentes tipos de peças do material e criem uma forma própria de registrar o que vão fazendo. O professor pode trabalhar com a linguagem das crianças e ir aos poucos intercalando com a linguagem convencional.

Durante o primeiro e o segundo ano do Ensino Fundamental as atividades relacionadas com o material dourado devem ser para que os alunos reconheçam e relacionem as peças com suas quantidades, compreendendo o sistema de numeração onde:

- 1 cubinho representa 1 unidade;
- 1 barra equivale a 10 cubinhos que equivalem a 1 dezena ou 10 unidades;
- 1 placa equivale a 10 barras ou 100 cubinhos que equivalem a 1 centena, 10 dezenas ou 100 unidades;
- 1 cubo equivale a 10 placas ou 100 barras ou 1000 cubinhos que equivalem a 1 unidade de milhar, 10 centenas, 100 dezenas ou 1000 unidades.

Ao longo do terceiro e do quarto ano do Ensino Fundamental os professores podem fazer uso do mesmo para ensinar os números decimais, podendo fazer relações entre décimo, centésimo, milésimo e o inteiro. Para trabalhar os números decimais o professor pode optar por usar as peças maiores para representar a unidade e os menores para seus submúltiplos.

3.2 Geoplano

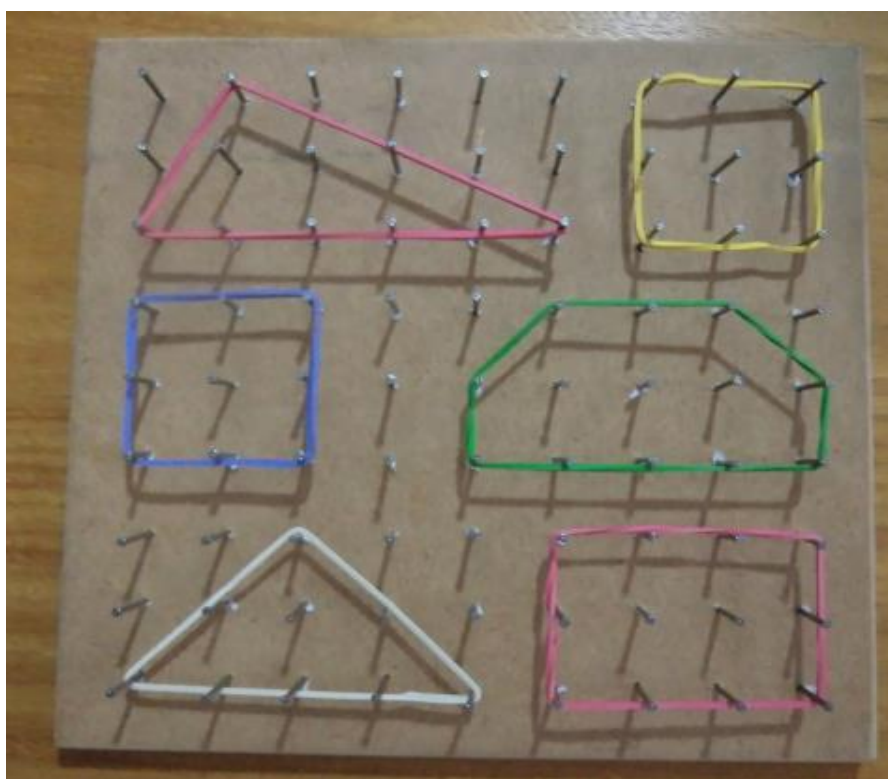
Outro material manipulativo importante para o ensino dos conteúdos matemáticos no terceiro e quarto ano do ensino fundamental é o geoplano e de acordo com Machado (2004, p.1):

É um recurso didático-pedagógico dinâmico e manipulativo (construir, movimentar e desfazer) contribui para explorar problemas geométricos e algébricos,

possibilitando a aferição de conjecturas e podendo-se registrar o trabalho em papel ou reproduzi-lo em papel quadriculado. Além disso, o Geoplano facilita o desenvolvimento das habilidades de exploração espacial, comparação, relação, translação, perímetro, área. O geoplano é um meio, uma ajuda didática, que oferece um apoio à representação mental e uma etapa para o caminho da abstração, proporcionando uma experiência geométrica e algébrica aos estudantes.

Conforme Moraes et al. (2008, p. 2) o Geoplano “[...] foi originalmente desenvolvido por Caleb Gattegno em 1961, como recurso didático destinado à construção de conceitos da geometria plana [...]”. Como mostra a figura 2, a estrutura do geoplano é uma placa de madeira, marcada por uma malha quadriculada e em cada vértice é fixado um prego.

Figura 2 - Geoplano



Fonte: <<http://www.ufrgs.br/matematicando/materiais-1/geoplano/passo-a-passo-p-imprimir>>

Seu uso possibilita o trabalho com a lateralidade, reprodução de figuras geométricas, diferenciação de unidades de medida, semelhanças, perímetro, área, construção de polígonos e figuras simétricas. O geoplano pode ser explorado de diversas formas e uma delas é primeiramente entregar atilhos para os alunos e permitir que os mesmos comecem explorando o material, após o professor pode desafiar a construir algumas figuras geométricas e por fim questioná-los sobre o nome das figuras construídas, o número de vértices e lados que ela possui, entre outros.

3.3 Tábua de Frações e os Discos de Fracionários

A Tábua de Fração e os Discos de Fracionários, segundo Santos (2014):

[...] apresentam-se como um bom recurso para comparar números fracionários, encontrar frações equivalentes, também são de grande importância nas operações de adição e subtração de frações. Seu principal objetivo é fazer com que o aluno possa construir o conceito e saber identificar as frações, auxiliando também na escrita e na leitura das mesmas (SANTOS, 2014, p. 28).

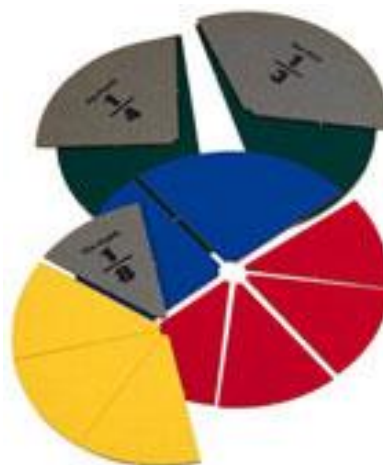
Esses materiais, de acordo com Smole e Diniz (2016 a) podem ser encontrados para compra na versão de madeira e de EVA e também podem ser construídos pelo professor e até mesmo pelos alunos. A Tábua de Frações, como mostra na Figura 3, pode ser feita em cartolina ou papel cartão. O papel será cortado em tiras e os discos de fracionários, apresentados na Figura 4, podem ser feitos em EVA ou um papel grosso onde será traçada uma circunferência, depois podem ser recortados e pintados.

Figura 3 - Tábua de Frações

1 inteiro															
$\frac{1}{2}$								$\frac{1}{2}$							
$\frac{1}{3}$				$\frac{1}{3}$				$\frac{1}{3}$				$\frac{1}{3}$			
$\frac{1}{4}$				$\frac{1}{4}$				$\frac{1}{4}$				$\frac{1}{4}$			
$\frac{1}{5}$			$\frac{1}{5}$			$\frac{1}{5}$			$\frac{1}{5}$			$\frac{1}{5}$			
$\frac{1}{6}$		$\frac{1}{6}$		$\frac{1}{6}$		$\frac{1}{6}$		$\frac{1}{6}$		$\frac{1}{6}$		$\frac{1}{6}$			
$\frac{1}{7}$		$\frac{1}{7}$		$\frac{1}{7}$		$\frac{1}{7}$		$\frac{1}{7}$		$\frac{1}{7}$		$\frac{1}{7}$			
$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$		$\frac{1}{8}$			
$\frac{1}{9}$		$\frac{1}{9}$		$\frac{1}{9}$		$\frac{1}{9}$		$\frac{1}{9}$		$\frac{1}{9}$		$\frac{1}{9}$			
$\frac{1}{10}$		$\frac{1}{10}$		$\frac{1}{10}$		$\frac{1}{10}$		$\frac{1}{10}$		$\frac{1}{10}$		$\frac{1}{10}$			
$\frac{1}{16}$		$\frac{1}{16}$		$\frac{1}{16}$		$\frac{1}{16}$		$\frac{1}{16}$		$\frac{1}{16}$		$\frac{1}{16}$			

Fonte: <<https://br.pinterest.com/pin/630926229016898268/>>

Figura 4 - Discos fracionários



Fonte: <<http://marcolibretti.blogspot.com.br/2011/02/mercado-integral-x-fracionario.html>>

Após a construção do material é importante deixar os alunos o explorarem e, em seguida, o professor pode começar a comparar as frações utilizando os materiais e questionando os alunos, como por exemplo:

$$\frac{1}{2} \text{ é maior ou igual a } \frac{1}{3} ?$$

Estes materiais manipulativos podem facilitar a explicação dos conteúdos matemáticos e auxiliar no desenvolvimento de novas metodologias. Os alunos constroem seus conhecimentos a partir das experiências que adquirem e, segundo Rodrigues e Gazire (2012), o saber que se adquire por meio da experiência é um saber diferente do saber científico e do saber da informação, ou seja, quando os alunos constroem seus saberes eles serão mais significativos para eles.

Sabendo da necessidade da melhoria do ensino da Matemática no Brasil, e com intuito de conhecer se os professores fazem uso dos materiais manipulativos, foi realizada uma pesquisa com os professores de terceiro e quarto ano das escolas municipais da zona urbana de Erechim. Sendo assim, o próximo capítulo apresentará a metodologia utilizada para desenvolver tal pesquisa.

4 METODOLOGIA

A presente pesquisa é um estudo de caso. De acordo com Hernández, Fernández e Baptista (2006, p. 223 apud OCHOA, 2011, p. 72) “[...] um estudo de caso se constitui em um método para aprender a respeito de uma instância complexa, baseado em um entendimento compreensivo desta instância como um ‘todo’ e seu contexto, mediante dados e informações obtidos por descrições e análises extensivas”. (Tradução nossa).¹

Gil (2009, p. 5) salienta que “[...] os estudos de caso envolvem etapas de formulação e delimitação do problema, da seleção da amostra, da determinação dos procedimentos para coleta e análise de dados, bem como dos modelos para sua interpretação”.

A partir de Hernández, Fernández e Baptista (2006 apud OCHOA, 2011) e Gil (2009), entende-se que estudo de caso é um tipo de pesquisa que busca entender, caracterizar uma determinada instância, a partir do delineamento das etapas de pesquisa: definição do problema, coleta e análise dos dados.

O universo da pesquisa foram os professores que ministram aulas nos anos iniciais do Ensino Fundamental nas escolas municipais da zona urbana de Erechim.

Este projeto foi submetido ao comitê de ética a fim de buscar a aprovação da pesquisa. O mesmo foi aprovando sob protocolo número CAE 61349316.0.0000.5351. Após aprovação, foi feito um protocolo junto à prefeitura municipal de Erechim, buscando assim a permissão do secretário municipal de educação para realizar a pesquisa nas escolas municipais da zona urbana do referido município. Neste momento foi solicitado que o mesmo assinasse a autorização descrita no apêndice A.

Objetivando verificar quais as concepções dos professores sobre o uso dos materiais manipulativos para ensinar os conceitos de Matemática, identificar se utilizam materiais manipulativos em suas aulas e quais e se acreditam que o uso de materiais manipulativos auxilia no processo de ensino e aprendizagem de Matemática, realizou-se uma pesquisa com os professores do 1º e 2º ano do Ensino Fundamental, de escolas municipais da zona urbana do município de Erechim e outra com os professores do 3º e do 4º ano do Ensino Fundamental também nas referidas escolas. Neste trabalho apresentam-se os dados coletados com os professores do 3º e 4º ano do Ensino Fundamental.

¹ “[...] un estudio de caso constituye un método para aprender respecto a una instancia compleja, basado en un entendimiento comprehensivo de esta instancia como un ‘todo’ y su contexto, mediante datos e información obtenidos por descripciones y análisis extensivos” (HERNÁNDEZ; FERNÁNDEZ; BAPTISTA, 2006, p. 223 apud OCHOA, 2011, p. 72).

A pesquisa desenvolveu-se em quatro etapas.

A primeira etapa da pesquisa contou com uma revisão bibliográfica sobre: O ensino de Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e o uso de materiais manipulativos no ensino de Matemática.

A segunda etapa contou com a definição da amostra dos professores que participariam da mesma. Para isso foi pesquisado o número de professores que atuam em cada um dos anos iniciais do Ensino Fundamental em cada uma das escolas municipais da zona urbana do município de Erechim. Definiu-se, por conveniência, que participariam da pesquisa metade do número de professores de cada ano envolvido na pesquisa.

Na terceira etapa a pesquisadora entrou em contato com a direção de cada uma das escolas envolvidas, apresentou o projeto e solicitou a permissão por escrito (Apêndice B) para desenvolver a pesquisa na escola. Após, a pesquisadora realizou um sorteio dos professores que participariam do estudo e apresentou o projeto de forma individual a cada um solicitando a permissão dos mesmos para realizar a pesquisa (Apêndice C). O questionário (Apêndice D) foi entregue aos professores e foi recolhido pela pesquisadora quinze dias após a entrega, também na escola.

A fim de preservar o anonimato dos professores pertencentes à amostra, os mesmos serão identificados ao longo da pesquisa por um código alfanumérico do tipo EA11, EA21, EB11, EB22 e etc., onde as escolas serão identificadas pelas letras EA, EB, e etc.; o ano pesquisado pelos números 1, 2, etc. e o professor pelo segundo número que aparecerá na sigla, 1, 2, e etc. Na figura 5 serão apresentadas as escolas que oferecem aulas nos anos iniciais do Ensino Fundamental nas escolas municipais da zona urbana de Erechim.

Figura 5 - Nome das escolas municipais participantes da pesquisa e o respectivo código alfanumérico que identificará as mesmas

Escola	Sigla
Escola Municipal de Ensino Fundamental Luiz Badaloti	EA
Escola Municipal de Ensino Fundamental Othelo Rosa	EB
Escola Municipal de Ensino Fundamental D. Pedro II	EC
Escola Municipal de Ensino Fundamental Cristo Rei- CAIC	ED
Escola Municipal de Ensino Fundamental Paiol Grande	EE
Escola Municipal de Ensino Fundamental Caras Pintadas	EF

Fonte: Secretaria de Educação (2016).

Na quarta e última etapa foi realizada a análise dos dados. O questionário era composto de quatro questões, sendo uma aberta, uma fechada e duas compostas por parte fechada e parte aberta.

As respostas às questões fechadas foram tabuladas, realizados os cálculos estatísticos traçadas tabelas. Já as questões abertas foram analisadas a partir de Bardin (2011), por meio da análise de conteúdo. Seguindo esta metodologia, a pesquisadora realizou inicialmente uma leitura flutuante de todas as respostas que constituem o corpus a ser analisado, com o intuito de conhecer superficialmente as mesmas, tirando as primeiras impressões. Em seguida, realizou-se uma nova leitura com o intuito de definir as unidades de análise e fez a categorização dos dados por respostas afins. E, por fim, foi realizado uma Interpretação Inferencial, na qual a pesquisadora buscou no referencial teórico argumentos para concordar ou questionar as concepções apresentadas pelos professores. O diálogo entre as teorias, os autores estudados e os achados da pesquisa permitiram a discussão e formulação de conclusões, que embora provisórias, possam atuar como norteadoras de novos estudos.

5 ANÁLISE DE DADOS

Após realizar a revisão bibliográfica conhecendo um pouco mais sobre o processo de ensino e aprendizagem, ou ensinagem de Matemática e o uso de materiais manipulativos, foi realizada uma pesquisa com objetivo de verificar se os professores que ministram aulas no 3º e 4º ano do Ensino Fundamental nas escolas municipais da zona urbana de Erechim utilizam o material manipulativo no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. De um total de 37 professores foi sorteado a metade, como o número de professores é ímpar 18 dos 37 professores participaram da pesquisa.

A pesquisa foi desenvolvida por meio de questionários que foram respondidos pelos professores participantes da pesquisa e o mesmo era composto por três questões. Depois de aplicar todos os questionários, as respostas das questões foram lidas diversas vezes e em seguida foi realizada a interpretação das mesmas organizando e apresentando as respostas às questões fechadas em textos e/ou tabelas e as respostas as questões abertas, após a análise, buscou-se aporte nos autores que tratam sobre o tema em questão.

Na primeira pergunta buscou-se descobrir se os professores, que participaram da pesquisa respondendo os questionários, acreditam que o emprego dos materiais manipulativos auxilia no processo de ensino e aprendizagem de Matemática e qual a justificativa apresentada pelos mesmos.

Todos os dezoito professores que responderam o questionário declararam que acreditam que o emprego de materiais manipulativos auxilia no processo de ensino aprendizagem de Matemática.

Ao apresentar as justificativas, doze dos dezoito os professores responderam que o uso dos materiais manipulativos auxilia na compreensão dos conteúdos matemáticos que estão sendo trabalhados, facilitando assim a aprendizagem, como afirma a professora EA21 “[...] *o estudante que ainda não abstraiu o conteúdo matemático tem nos materiais manipulativos uma oportunidade de compreensão*”. Nas palavras da professora ED11:

Os materiais manipuláveis são de extrema importância no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, pois auxiliam na introdução e explicação de conteúdos matemáticos. Estes materiais se utilizados de forma correta só engrandecem o trabalho do professor e possibilita aos estudantes visualizar e manusear este material, facilitando assim sua compreensão e proporcionando uma aprendizagem com mais significado.

Ainda dos dezoito professores cinco justificaram sua resposta afirmando que os materiais manipulativos possibilitam situações em que o aluno pode analisar e refletir, construindo experiências e estas experiências ajudam os alunos a assimilar os conteúdos matemáticos e auxilia na interiorização dos conceitos. De acordo com a professora EE22 “*A exploração do material manipulativo nesta faixa etária facilita a interiorização dos conceitos*” e ainda segundo a professora EC11 “*O uso dos materiais manipulativos estabelecem e possibilitam situações de análise e reflexão, construindo experiências e novos conhecimentos aos estudantes*”.

Um dos professores, por algum determinado motivo, o qual não se tem conhecimento não justificou sua resposta. Com base nas justificativas apresenta das pelos professores pode-se perceber que os materiais manipulativos proporcionam grandes vantagens para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Sarmiento (2010) também destaca algumas vantagens quanto à utilização dos materiais manipulativos:

A utilização dos materiais manipulativos oferece uma série de vantagens para a aprendizagem das crianças entre outras, podemos destacar: a) Propicia um ambiente favorável à aprendizagem, pois desperta a curiosidade das crianças e aproveita seu potencial lúdico; b) Possibilita o desenvolvimento da percepção dos alunos por meio das interações realizadas com os colegas e com o professor; c) Contribui com a descoberta (redescoberta) das relações matemáticas subjacente em cada material; d) É motivador, pois dá um sentido para o ensino da matemática. O conteúdo passa a ter um significado especial; e) Facilita a internalização das relações percebidas. (SARMENTO, 2010, p. 4)

Assim como destacado pelos professores e por Sarmiento (2010), os materiais manipulativos favorecem a aprendizagem, pois simulam experiências que auxiliam os alunos a relacionar a teoria com a prática, com atividades mais ligadas ao cotidiano dos alunos. Por meio das experiências que os materiais manipulativos proporcionam, os alunos compreendem melhor os conceitos matemáticos, assim como afirma Dienes (1974, p. 4):

É por meio de suas próprias experiências e não das de outros que as crianças aprendem melhor. Por isso as relações que quisermos que as crianças aprendam, deverão concretizar-se por relações efetivamente observáveis entre atributos fáceis de distinguir, tais como cor, forma, [...].

O manuseio de materiais manipulativos, segundo Sarmiento (2010) permite mais de uma experiência, uma vez que auxilia os estudantes a constituir experiências físicas quando este tem contato direto com os materiais, tanto descrevendo, quanto realizando medições, ou comparando com outros de mesma natureza e possibilita também experiências lógicas por

meio de diversas formas de representação que permitem abstrações empíricas e abstrações reflexivas, podendo assim evoluir cada vez mais.

As experiências que os materiais manipulativos oferecem as crianças são fundamentais e é por meio destas experiências que os alunos desenvolvem e criam novos conhecimentos na área de Matemática, compreendendo melhor os conteúdos e interiorizando os principais conceitos matemáticos.

A questão seguinte teve como objetivo verificar se os professores que responderam o questionário trabalham com material manipulativo. Como pode ser observado na tabela 1, dos dezoito professores que participaram da pesquisa respondendo ao questionário apenas um respondeu que não faz uso dos materiais manipulativos e um que usa às vezes, o restante dos professores afirmaram que utilizam os mesmos.

Tabela 1 - Uso dos materiais manipulativos

Opinião	Número de Professores
SIM	16
NÃO	1
ÀS VEZES	1

Fonte: A pesquisadora (2017)

Como mostra a tabela 1, um professor respondeu que não utiliza os materiais manipulativos e outro que usa apenas algumas vezes, porém todos os professores responderam que consideram importante o uso dos materiais manipulativos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Se todos consideram importante utilizar os materiais manipulativos, por que nem todos usam? Talvez nem todas as escolas possuam estes materiais, mas os professores podem construir junto com os alunos diversos materiais, como por exemplo, a tábua de frações e os discos fracionários, que foram apresentados no capítulo 2.

Outro motivo pelo qual ainda alguns professores não utilizam os materiais manipulativos está ligado à formação. Os professores consideram importante fazer uso dos materiais manipulativos, mas alguns ainda não sabem como fazer uso destes materiais, como relacionar os materiais manipulativos com os conteúdos matemáticos que estão sendo trabalhados nas aulas de Matemática e como criar novas metodologias a partir destes materiais. Talvez fosse necessária uma formação continuada na área de Matemática, visando esclarecer as dúvidas dos professores em relação à utilização de materiais manipulativos no processo de ensino e aprendizagem.

Foi solicitado também que os professores respondessem quais materiais manipulativos utilizam nas suas aulas de Matemática e entre os principais materiais manipulativos que foram elencados pelos professores estão o ábaco, os blocos lógicos, os canudinhos, os feijões, a fita métrica, o material dourado, os palitos, a régua, os sólidos geométricos, as tampinhas e o tangram, como mostra a tabela 2.

Tabela 2 - Materiais manipulativos

Material Manipulativo	Número de Professores
Ábaco	4
Blocos Lógicos	5
Canudinhos	1
Feijões	2
Fita métrica	3
Material Dourado	12
Palitos	9
Régua	2
Sólidos geométricos	1
Tampinhas	3
Tangram	4

Fonte: A pesquisadora (2017)

Ainda na pergunta número dois, após os professores responderem se utilizam os materiais manipulativos e quais materiais manipulativos utilizam em suas aulas, os professores ainda apresentaram quais são os conteúdos matemáticos que trabalham fazendo uso dos materiais.

Dentre os conteúdos trabalhados usando os materiais manipulativos e que foram destacados pelos professores estão os cálculos matemáticos (adição, subtração, multiplicação e divisão), tabuada, unidades de medida, histórias matemáticas, sistema de numeração decimal e geometria, como pode ser visto na tabela 3.

Tabela 3 - Materiais manipulativos e conteúdos

Material Manipulativo	Conteúdos	Quantidades de professores
Ábaco	Cálculos matemáticos	4
	Sistema de numeração decimal	2
Blocos Lógicos	Figuras geométricas	5
Canudinhos	Cálculos matemáticos	1
Feijões	Cálculos matemáticos	2
Fita métrica	Unidades de medida	3
Material Dourado	Cálculos matemáticos	12
	Volume do cubo	2
	Tabuada	4
Palitos	Cálculos matemáticos	9
Régua	Unidades de medida	2
Sólidos geométricos	Geometria	1
Tampinhas	Cálculos matemáticos	3
Tangram	Figuras geométricas	4

Fonte: A pesquisadora (2017)

Dentre os materiais manipulativos citados pelos professores está o Ábaco que é utilizado segundo Smole e Diniz (2016 b) para enfatizar as ordens na escrita dos números, para trabalhar cálculos matemáticos, principalmente adição e subtração, pois o mesmo possibilita fazer agrupamentos que facilitam a compreensão dos cálculos.

Outro material elencado pelos professores é o material dourado, que nas palavras de Oliveira (2012, p. 2):

[...] destina-se a atividades que auxiliam o ensino e a aprendizagem do sistema de numeração decimal-posicional e dos métodos para efetuar as operações fundamentais (ou seja, os algoritmos). No ensino tradicional, as crianças acabam "dominando" os algoritmos a partir de treinos cansativos, mas sem conseguirem compreender o que fazem. Com o Material Dourado a situação é outra: as relações numéricas abstratas passam a ter uma imagem concreta, facilitando a compreensão. Obtém-se, então, além da compreensão dos algoritmos, um notável desenvolvimento do raciocínio e um aprendizado bem mais agradável.

Os sólidos geométricos, também destacados pelos professores para o ensino da geometria, de acordo com Smole e Diniz (2016 c, p. 32):

[...] tem como objetivo explorar a identificação, a comparação, a descrição, a classificação e o desenho de formas geométricas não planas. Os sólidos permitem relacionar propriedades de figuras planas com as não planas e desenvolver a percepção espacial, a visualização e a representação de figuras. As primeiras noções sobre sólidos desenvolvem-se por meio de experiências com objetos presentes no cotidiano do aluno: brinquedos, sucatas, blocos de construções, bolas, cubos e

caixas. Depois é que são propostas explorações mais direcionadas à identificação e à organização das primeiras propriedades de alguns sólidos.

Os canudinhos, feijões, palitos e tampinhas são utilizados para facilitar a resolução de cálculos matemáticos e o Tangram é um material geométrico que tem origem chinesa e favorece ao professor fazer uma abordagem sobre assuntos relacionados a conceitos geométricos.

Também foram elencados outros conteúdos tais como, frações, medidas de tempo e de massa e sistema monetário, porém existem diversos materiais manipulativos que podem ser usados para trabalhar estes conteúdos, mas que os professores não citaram, talvez por não terem conhecimento a respeito destes materiais ou simplesmente por não utilizar.

Para trabalhar frações os professores podem utilizar como visto no capítulo 2, a tábua de frações e os discos fracionários e para trabalhar com as medidas de tempo podem ser utilizados relógios de diversos tipos e também a ampulheta.

Quando os professores trabalham com o sistema monetário podem fazer uso de diversos materiais como, por exemplo, dinheirinho, embalagens vazias, entre outros. Com esse material o professor pode montar estabelecimentos, como lojas, mercados, parques e assim envolver os alunos em uma experiência real, desafiando os mesmos a utilizar o dinheiro, contar, calcular quanto podem gastar e conferir o troco.

Na última pergunta ver buscou-se verificar se os professores que participaram da pesquisa acreditam que o uso dos materiais manipulativos por si só garante a aprendizagem ou não e em seguida a justificativa dos professores para a sua resposta.

Dos 18 professores que responderam o questionário apenas um respondeu que os materiais manipulativos por si só garantem a aprendizagem, porém ao justificar sua resposta este professor não apresenta argumentos que falam que os materiais manipulativos por si só garantem a aprendizagem, apresenta apenas argumentos sobre a importância do uso dos mesmos, como se verifica na sua resposta “[...] *os materiais manipulativos facilitam a aprendizagem, pois os alunos conseguem visualizar e sentir o que os professores estão explicando, tornando-se assim essencial*” (EB11) . Como se pode perceber em nenhum momento a professora afirma que os materiais manipulativos garantem por si só a aprendizagem, mas sim que são facilitadores da mesma.

Os dezessete professores que responderam que o uso dos materiais manipulativos por si só não garantem a aprendizagem, justificaram suas respostas dizendo que os materiais manipulativos são de grande importância para o professor utilizar a seu favor na exploração

dos conteúdos matemáticos trabalhados, porém também é importante a maneira como o professor vai usar estes materiais e como vai conduzir suas aulas, salientando que é de extrema importância sempre relacionar os materiais manipulativos com os conteúdos que estão sendo estudados e explorar os mesmos por meio de questionamentos fazendo o aluno pensar e refletir a respeito do conteúdo em questão.

Segundo a professora ED11:

Os materiais manipulativos são um recurso a mais para o professor utilizar a seu favor na explicação e atividades posteriores do conteúdo matemático trabalhado. Além disso, o professor é muito importante nesse processo como mediador do conhecimento, pois ele vai conduzir o aprendizado com questionamentos fazendo o estudante pensar e chegar a resposta, sem respostas prontas. Sendo assim, acredito que os materiais manipulativos por si só não garantem a aprendizagem.

Ainda segundo os professores para utilizar estes materiais é preciso de um planejamento e de objetivos claros, pois os materiais manipulativos devem auxiliar na compreensão dos conteúdos e não apenas servir para um momento lúdico, pois nesse caso ele não irá ampliar a aprendizagem dos alunos. O material manipulativo é uma ferramenta a mais para ajudar os professores a desenvolverem novas metodologias para facilitar a aprendizagem, transformando as aulas, proporcionando aos alunos uma relação dos conteúdos com experiências do seu dia a dia.

Assim como afirmaram alguns professores e nas palavras de Smole (1996, p. 172) os materiais manipulativos “[...] podem ser úteis se provocarem a reflexão por parte das crianças de modo que elas possam criar significados para ações que realizam com eles”, porém sozinhos não garantem a aprendizagem.

Como também Nacarato (2004-2005, p. 4) o “[...] uso inadequado ou pouco exploratório de qualquer material manipulável pouco ou nada contribuirá para a aprendizagem matemática”. Para Murari (2011) ao utilizar o material manipulativo é imprescindível ter o cuidado e analisar se o mesmo proporciona a compreensão do conceito matemático que está sendo estudado.

Ainda segundo Smole e Diniz (2016 a) o material manipulativo não é considerado por si só importante, pois o mesmo tem como finalidade apoiar as atividades e auxiliar os alunos a construir seus conhecimentos relacionando sempre os conhecimentos mais teóricos com a prática e as experiências que o material manipulativo possibilita.

Os materiais manipulativos de acordo com Smole (1996), Nacarato (2004- 2005), Murari (2011) e Smole e Diniz (2016 a) são materiais que tem como finalidade auxiliar os

professores a trabalhar os conteúdos de forma mais prática e relacionado com os conhecimentos prévios dos alunos, mas para que tais materiais venham realmente a auxiliar a construir novos conhecimentos no decorrer do processo de ensino a aprendizagem os professores precisam conhecer primeiramente os materiais que irão utilizar para assim estabelecer objetivos para o uso dos mesmos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao finalizar esta pesquisa, que teve como objetivo verificar se os professores fazem uso dos materiais manipulativos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática pode-se constatar que todos os professores que ministram aulas nos 3º e 4º anos do Ensino Fundamental nas escolas municipais da zona urbana de Erechim conhecem a importância do uso dos materiais manipulativos no processo de ensino e aprendizagem, porém nem todos fazem uso dos mesmos.

De forma simultânea, porém com os 1º e 2º anos do Ensino Fundamental, foi realizada outra pesquisa com o mesmo objetivo desta e a pedido do Comitê de Ética, ao longo deste texto serão tecidas algumas considerações obtidas na referida pesquisa. Dentre elas, destaca-se que 100% dos professores afirmaram fazer uso dos materiais manipulativos nas aulas de Matemática.

Verificou-se por meio da leitura de livros artigos e teses de alguns autores, tais como, Fiorentini e Miorim (1990), Pereira et al. (2012) que são encontradas inúmeras dificuldades no processo de ensino e aprendizagem de Matemática e que muitas vezes os alunos reprovam, pois não conseguem entender os conteúdos matemáticos. Por meio dos Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) pode-se perceber que entre alguns objetivos para o ensino de matemática está destacada a importância de desenvolver um espírito de interesse por parte dos alunos.

Alguns autores como Sousa e Oliveira (2010), Smole e Diniz (2016), Nacarato (2004-2005), entre outros, afirmam que os materiais manipulativos são materiais manipuláveis que são desenvolvidos e/ou criados para trabalhar conceitos matemáticos e tem como objetivo proporcionar experiências para que os alunos possam relacionar os conteúdos vistos em aulas com atividades mais próximas do cotidiano dos alunos, além disso, estes materiais auxiliam a desenvolver o interesse e a motivar os alunos.

Dentre os diversos materiais manipulativos que podem ser utilizados pelos professores do 3º e 4º ano do Ensino Fundamental para trabalhar com os conteúdos matemáticos, destacou-se o material dourado, o geoplano, a tábua de frações e os discos de frações e dentre os materiais elencados pelos professores estão o ábaco, os blocos lógicos, material dourado, canudinhos, tampinhas, palitos, fita métrica, régua, sólidos geométricos e tangram.

Existem diversas maneiras de explorar os materiais manipulativos, porém como apresentado por alguns autores, por si só estes materiais não garantem a aprendizagem, ao serem usados precisam ter um objetivo pré-estabelecido, fazendo sempre relação com os

conteúdos matemáticos. Como percebeu-se ao longo da análise de dados, a maioria dos professores que ministram aulas nos 3º e 4º anos do Ensino Fundamental e nos 1º e 2º anos do Ensino Fundamental e que participaram da pesquisa têm clareza da importância de ter um objetivo claro e definido ao utilizar esses materiais, fazendo sempre inferências auxiliando o aluno na construção do conhecimento.

REFERÊNCIAS

- AGRANIONI, N. T., SMANIOTTO, M. **Jogos e Aprendizagem Matemática: uma interação possível**. Erechim/RS: EdiFAPES, 2002.
- AGUIAR, D. A. **O ensino da matemática através de jogos nas séries iniciais**. Publicado em Educação, Monografias por Pedagogia ao Pé da Letra no dia 22 de outubro de 2012. Disponível em: <<http://pedagogiaaopedaletra.com/monografia-ensino-matematica-atraves-jogos-series-iniciais/>>. Acesso em: 22 ago. 2016.
- AQUINO, C. de. Interação entre conhecimento explícito e implícito na aprendizagem de L2: quais as contribuições trazidas pela neurolinguística para essa discussão? **Letrônica**, Porto Alegre, RS, v. 5, n. 3, p. 125-141, jul./dez., 2012. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.pucrs.br/fo/ojs/index.php/letronica/article/view/12039/8836>> Acesso em: 12 abr. 2017.
- ANASTASIOU, L. da G. C. **Ensinar, aprender, apreender e processos de ensinagem**. IBPEX Curitiba, 2015.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 6 ed. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BOTAS, D. **A utilização dos materiais didáticos nas aulas de matemática**: Tese de Mestrado em Ensino das Ciências, Ensino da Matemática. Universidade Aberta, Lisboa. p. 180, 2008.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf>> Acesso em: 22 ago. 2016.
- BRUM, W. P. Crise no ensino de matemática? Os amplificadores que Potencializam o fracasso da aprendizagem. **Anais...** Congresso Nacional de Ensino da Matemática. ULBRA. Canoas, RS. 2013. p. 10. Disponível em: <<http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi/paper/viewFile/551/431>>. Acesso em: 13 fev. 2017.
- BURGER, Edward B. **Reconhecendo o único "problema do mundo real" que enfrentamos em Matemática**. NCTM – National Council of Teachers of Mathematics. 15 nov. 2016.
- CANAL et al. O ensino da Matemática nos anos iniciais numa perspectiva Ludopedagógica. **Anais...** VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática, 2013, ULBRA, Canoas, 17-19 de out. ULBRA, Canoas, 2013. Disponível em: <<http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi/paper/viewFile/624/152>>. Acesso em: 26 out. 2016.
- CALDEIRA, M. F. T. H. **A importância dos materiais para uma aprendizagem significativa da matemática**. 2009. 826 f. Tese de Doutorado. Universidade de Málaga, Málaga, 2009.
- CARVALHO, D. L. de. **Metodologia do Ensino da Matemática**. São Paulo: Cortez, 1990.
- DIENES, Zoltan Paul. **Lógicas e jogos lógicos** (tradução de Euclides José Dotto, ver. E adapt. De Ormil Alves Pillati) 3. ed. rev. São Paulo, EPU, 1974.

FAGUNDES, L. da C. **Materiais manipulativos no ensino da matemática a criança de 7 a 14 anos- Período das operações concretas**. Faculdade de Educação – UFRGS, Brasília, jun. 1977. Disponível em: <http://www.pead.faced.ufrgs.br/sites/publico/eixo4/matematica/classificacao_seriacao/materiais_manipulativos.pdf>. Acesso em: 21 fev. de 2017.

FARIA, E. S. et al. **Reflexões sobre o uso do material dourado nas séries iniciais do ensino fundamental**: anotações de estágio. 2015. Disponível em: <<http://www.ufjf.br/emem/files/2015/10/REFLEX%C3%95ES-SOBRE-O-USO-DO-MATERIAL-DOURADO-NAS-S%C3%89RIES-INICIAIS-DO-ENSINO-FUNDAMENTAL-ANOTA%C3%87%C3%95ES-DE-EST%C3%81GIO.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2017.

FIorentini, D. Miorim, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da Matemática. Boletim da SBEM- São Paulo, SP, n. 7, p. 1-7, jul/ago 1990.

FURTADO, A. M. R., BORGES, M. C.. **Módulo**: Dificuldades de Aprendizagem. Vila Velha- ES, ESAB – Escola Superior Aberta do Brasil, 2007.

GIL, A. C. **Estudo de Caso**. São Paulo: Atlas, 2009.

LORENZATO, S. Começar pelo concreto. In: **Para aprender Matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006, p. 17-20. (Coleção: Formação de Professores).

LUCION, P.; CANABARRO, R. C. C. Aprender Matemática jogando: contribuições do jogo para o aluno com déficit cognitivo. **Cadernos de Educação**, FaE, Pelotas, RS. 2013.

MACHADO, R. M. **Explorando o Geoplano**. In: II Bienal da SBM, Bahia- BA, 2004.

MORAES, D. B. S.; MORAES, M. B. S.; MACHADO, L. S.; REGO, R. G.; MORAES, R. M.; ANJOS, U. U. GeoplanoPEC: Um Jogo Inteligente Para o Ensino de Geometria Plana. In: SBGames 2008 – **Anais...** VII Symposium on Computer Games and Digital Entertainment, 2008, Belo Horizonte – MG, v. 1. p. 01-08. Disponível em: <http://www.de.ufpb.br/~labteve/publi/2008_sbgames.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2017.

MOYER, P. S. **Ainda estamos nos divertindo? Como os professores usam materiais manipulativos para ensinar matemática**. Texto adaptado de MOYER, Patricia S. Are we having fun yet? How teachers use manipulatives to teach mathematics. Educational Studies in Mathematics 47: 2001, p. 175- 197. Disponível em: <<http://www.mat.ufmg.br/~espec/meb/files/Como%20os%20professores%20usam%20materiais%20manipulativos%20para%20ensinar%20matematica.doc>>. Acesso em: 26 fev. 2017.

MURARI, C. Experienciando Materiais Manipulativos para o Ensino e a Aprendizagem da Matemática. **Bolema**. Rio Claro, SP, v. 25, n. 41, p. 187-211, dez. 2011. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/2912/291223514010.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2016.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**, Ano 9., nos. 9-10, p. 1-6, 2004-2005.

NOVELO, T. P. et al. Material concreto: uma estratégia pedagógica para trabalhar conceitos matemáticos. In: IX Congresso Nacional de Educação. **Anais...** EDUCERE, III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia. Curitiba, 26 a 29 de out. de 2009. Curitiba, 2009. Disponível

em: <<http://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/1014/material%20concreto.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 02 mar. 2017.

OCHOA, J. A. V. **La comprensión de la tasa de variación para una aproximación al concepto de derivada. Una análise desde la teoría de Pirie y Kieren.** 2011. 228 f. Tese (Doutorado em Educação) – Departamento de Educação Avançada, Medellín, Antioquia, 2011. Disponível em: <<http://www.rc.unesp.br/gpimem/downloads/teses/lacompression-tasadevariacion.pdf>>. Acesso em: 15 set. 2016.

OLIVEIRA, R. A. de. **Caderno de atividades e jogos:** material dourado e outros recursos. Londrina, PR, 2012. Disponível em: <http://www.londrina.pr.gov.br/dados/images/stories/Storage/sec_educacao/canal_educativo/mat_material_dourado.pdf>. Acesso em: 6 jun. 2017.

OSHIMA, I. S; PAVANELLO, M. R. **O Laboratório de Ensino de Matemática e o Ensino da Geometria.** Jan, 2010. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/232-4.pdf>>. Acesso em: 09 fev. 2017.

PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de Matemática. In: LORENZATO, S. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores.** Campinas: Autores Associados, 2006. p. 77-92.

PEREIRA, D. da C. et al. **A prática docente e a Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental.** Goiania – GO, 2012. Disponível em: <file:///C:/Users/Alana/Downloads/20122_A%20PRATICA%20DOCENTE%20E%20A%20MATEMATICA%20NOS%20ANOS%20INICIAIS%20DO%20ENSINO%20FUNDAMENTAL.pdf>. Acesso em: 18 set. 2016.

PIAGET, Jean. **Sobre a Pedagogia:** textos inéditos. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998.

RANGEL, A. S. **Educação Matemática e a construção do número pela criança.** Porto Alegre, RS: Artes Médicas, 1992.

RÊGO, R. M. RÊGO, R. G. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de Matemática. In: LORENZATO, S. (Org). **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores.** Campinas. SP: Autores Associados, 2006.

RIBEIRO, M. L. S. Perspectiva da escola inclusiva: Algumas reflexões. In: RIBEIRO, M. L. S. e BAUMEL, R. C. R. de C. (orgs.). **Educação Especial do querer ao fazer.** São Paulo, SP: Avercamp, 2007.

RODRIGUES, F. C. GAZIRE, E. S. **Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de matemática:** da ação experimental à reflexão. REVEMAT, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2012v7n2p187>>. Acesso em: 12 abr. 2017.

SANTOS, M. J. B. de S. **O ensino e aprendizagem das frações utilizando materiais concretos.** Campina Grande, PB, 2014. Disponível em: <<http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/4290/1/PDF%20-%20Maria%20Jos%C3%A9%20Batista%20de%20Souza%20Santos.pdf>>. Acesso em: 22 de abr. 2017.

SARMENTO, A. K. C. **A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática.** Piauí, 2010. Disponível em: <http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT_02_18_2010.pdf>. Acesso em: 26 fev. 2017.

SELVA, A. C. V. **Gráficos de barras e materiais manipulativos: analisando dificuldades e contribuições de diferentes representações no desenvolvimento da conceitualização Matemática em crianças de seis a oito anos.** Tese (Doutorado em Psicologia Cognitiva), UFPE. Recife, 2003. Disponível em: <<http://www.liber.ufpe.br/teses/arquivo/20040122114548.pdf>>. Acesso em: 14 jun. 2017.

SILVA, N. O. **O uso de Jogos no ensino de Matemática.** Mestrado em Educação da Universidade do Estado de Pará (UEPA), 2011.

SMOLE, K. C. S. **A matemática na educação infantil: a Teoria das Inteligências Múltiplas na prática escolar.** Porto Alegre: Artmed, 1996.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. **Materiais manipulativos para o ensino de frações e números decimais.** Porto Alegre: Penso, 2016 a.

_____. **Materiais manipulativos para o ensino do sistema de numeração decimal.** Porto Alegre: Penso, 2016 b.

_____. **Materiais manipulativos para o ensino de sólidos geométricos.** Porto Alegre: Penso, 2016 c.

SOARES, F. R. **Importância do uso de materiais didáticos nas aulas de matemática dos anos iniciais do ensino fundamental.** Monografia (Especialização em fundamentos da educação: práticas pedagógicas interdisciplinares) Universidade Estadual da Paraíba, Pró-Reitoria de Ensino, Técnico e Educação à distância. Campina Grande, PB, 2014.

SOUSA, G. C. de; OLIVEIRA, J. D. S. de. O uso de materiais manipuláveis e jogos no ensino de Matemática. **X Encontro Nacional de Educação Matemática Educação Matemática, Cultura e Diversidade**, Salvador, 7-9 de jul. 2010. Disponível em: <http://www.lematec.net.br/CDS/ENEM10/artigos/CC/T11_CC468.pdf>. Acesso em: 02 set. 2016.

SOUZA, S. E. de. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”. Arq. Mudi. Maringá, PR. 2007; 11(Supl.2). **Anais...** Maringá, PR. 2007. Disponível em: <<http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20103/2015II/slides/Rec%20Didaticos%20-%20MAT%20103%20-%202015-II.pdf>> Acesso em: 08 set. 2016.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Autorização da Instituição

Comitê de Ética em Pesquisa
CEP | URI Erechim

**Termo de Autorização da Instituição**

Eu, abaixo assinado(s), responsável pela _____ - _____, autorizo a realização do estudo O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA E O USO DO MATERIAL MANIPULATIVO NO 3º E 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NAS ESCOLAS MUNICIPAIS DA ZONA URBANA DE ERECHIM, a ser conduzido pelos pesquisadores abaixo relacionados. Fui informado pelo responsável do estudo sobre as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual represento. Serão as seguintes atividades:

Esta pesquisa é motivada pela necessidade de mostrar a importância que o uso do Material Manipulativo representa no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, e se os professores que ministram aulas nos anos iniciais do Ensino Fundamental na zona urbana do município de Erechim fazem uso desse material.

Salienta-se então que o objetivo central dessa pesquisa é verificar se os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental que ministram aulas nas escolas municipais da zona urbana de Erechim utilizam material manipulativo no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, buscando assim facilitar a aprendizagens dos conceitos matemáticos.

A pesquisa será desenvolvida, inicialmente, através um questionário com uma amostra dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental que ministram aulas nas escolas da zona urbana do município de Erechim, objetivando verificar quais as concepções dos professores sobre o uso dos materiais manipulativos para ensinar conceitos de Matemática, identificar se utilizam materiais manipulativos em suas aulas e quais e se acreditam que o uso de materiais manipulativos auxilia no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

A fim de definir a amostra de professores que responderão ao questionário será pesquisado o número de professores que atuam em cada um dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em cada uma das escolas municipais da zona urbana do município de Erechim. De posse destas informações, por conveniência, será sorteado em cada uma das escolas

participantes da pesquisa e na presença do (a) diretor (a) ou coordenador (a) da escola metade do número de professores de cada ano envolvido na pesquisa para participarem do estudo. Caso haja um número ímpar de professores ministrando aulas em um dos anos iniciais do Ensino Fundamental, sempre a amostra será arredondada para mais.

Cientes da clareza do instrumento de pesquisa, a pesquisadora levará os questionários a cada uma das escolas participantes da pesquisa, e entregará o mesmo aos professores. O questionário deverá ser recolhido pela pesquisadora quinze dias após a entrega, também na escola. E, por fim, será realizada a análise qualitativa e quantitativa dos dados.

Cabe salientar que serão realizadas duas pesquisas distintas. Uma aluna/pesquisadora realizará o estudo com os professores do 1º e do 2º ano do Ensino Fundamental e outra com os professores do 3º e do 4º ano do Ensino Fundamental.

Esta pesquisa é um estudo de caso e não oferece riscos à saúde.

Declaro ainda ter lido e concordado com o parecer ético emitido pelo CEP da instituição proponente, conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 466/12. Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes de pesquisa nela recrutados, possibilitando condições mínimas necessárias para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Erechim, dede 20.....

Assinatura do(a) Secretário(a) Municipal de Educação

___ / ___ / ___

Data

Assinatura da Pesquisadora

Rosmari Teresinha Holdis

Data

Rua Tiradentes, nº 157,

CEP: 99740-000, Barão de Cotegipe – RS

Fone: (0xx54) 99036546

___ / ___ / ___

Assinatura da Orientadora – Simone Fátima Zanoello

Data

Fone: (0xx54) 3321- 9509

APÊNDICE B - Termo de Autorização da Instituição**Termo de Autorização da Instituição**

Eu, abaixo assinado(s), responsável pela _____ - _____, autorizo a realização do estudo O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA E O USO DO MATERIAL MANIPULATIVO NO 3º E 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NAS ESCOLAS MUNICIPAIS DA ZONA URBANA DE ERECHIM, a ser conduzido pelos pesquisadores abaixo relacionados. Fui informado pelo responsável do estudo sobre as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual represento. Serão as seguintes atividades:

Esta pesquisa é motivada pela necessidade de mostrar a importância que o uso do Material Manipulativo representa no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, e se os professores que ministram aulas nos anos iniciais do Ensino Fundamental na zona urbana do município de Erechim fazem uso desse material.

Salienta-se então que o objetivo central dessa pesquisa é verificar se os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental que ministram aulas nas escolas municipais da zona urbana de Erechim utilizam material manipulativo no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, buscando assim facilitar a aprendizagens dos conceitos matemáticos.

A pesquisa será desenvolvida, inicialmente, através um questionário com uma amostra dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental que ministram aulas nas escolas da zona urbana do município de Erechim, objetivando verificar quais as concepções dos professores sobre o uso dos materiais manipulativos para ensinar conceitos de Matemática, identificar se utilizam materiais manipulativos em suas aulas e quais e se acreditam que o uso de materiais manipulativos auxilia no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

A fim de definir a amostra de professores que responderão ao questionário será pesquisado o número de professores que atuam em cada um dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em cada uma das escolas municipais da zona urbana do município de Erechim. De posse destas informações, por conveniência, será sorteado em cada uma das escolas

participantes da pesquisa e na presença do (a) diretor (a) ou coordenador (a) da escola metade do número de professores de cada ano envolvido na pesquisa para participarem do estudo. Caso haja um número ímpar de professores ministrando aulas em um dos anos iniciais do Ensino Fundamental, sempre a amostra será arredondada para mais.

Cientes da clareza do instrumento de pesquisa, a pesquisadora levará os questionários a cada uma das escolas participantes da pesquisa, e entregará o mesmo aos professores. O questionário deverá ser recolhido pela pesquisadora quinze dias após a entrega, também na escola. E, por fim, será realizada a análise qualitativa e quantitativa dos dados.

Cabe salientar que serão realizadas duas pesquisas distintas. Uma aluna/pesquisadora realizará o estudo com os professores do 1º e do 2º ano do Ensino Fundamental e outra com os professores do 3º e do 4º ano do Ensino Fundamental.

Esta pesquisa é um estudo de caso e não oferece riscos à saúde.

Declaro ainda ter lido e concordado com o parecer ético emitido pelo CEP da instituição proponente, conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 466/12. Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes de pesquisa nela recrutados, possibilitando condições mínimas necessárias para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Erechim, dede 20.....

Assinatura do(a) Diretor(a) da Escola

___ / ___ / ___

Data

Assinatura da Pesquisadora

___ / ___ / ___

Data

Rosmari Teresinha Holdis

Rua Tiradentes, nº 157,

CEP: 99740-000, Barão de Cotegipe – RS

Fone: (0xx54) 99036546

Assinatura da Orientadora – Simone Fátima Zanoello

___ / ___ / ___

Data

Fone: (0xx54) 3321- 9509

APÊNDICE C - Termo de Autorização dos Professores

Comitê de Ética em Pesquisa
CEP | URI Erechim

**Termo de Autorização dos Professores**

Eu, abaixo assinado(s), responsável pela _____, autorizo a realização do estudo O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA E O USO DO MATERIAL MANIPULATIVO NO 3º E 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NAS ESCOLAS MUNICIPAIS DA ZONA URBANA DE ERECHIM, a ser conduzido pelos pesquisadores abaixo relacionados. Fui informado pelo responsável do estudo sobre as características e objetivos da pesquisa, bem como das atividades que serão realizadas na instituição a qual represento. Serão as seguintes atividades:

Esta pesquisa é motivada pela necessidade de mostrar a importância que o uso do Material Manipulativo representa no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, e se os professores que ministram aulas nos anos iniciais do Ensino Fundamental na zona urbana do município de Erechim fazem uso desse material.

Salienta-se então que o objetivo central dessa pesquisa é verificar se os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental que ministram aulas nas escolas municipais da zona urbana de Erechim utilizam material manipulativo no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, buscando assim facilitar a aprendizagens dos conceitos matemáticos.

A pesquisa será desenvolvida, inicialmente, através um questionário com uma amostra dos professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental que ministram aulas nas escolas da zona urbana do município de Erechim, objetivando verificar quais as concepções dos professores sobre o uso dos materiais manipulativos para ensinar conceitos de Matemática, identificar se utilizam materiais manipulativos em suas aulas e quais e se acreditam que o uso de materiais manipulativos auxilia no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

A fim de definir a amostra de professores que responderão ao questionário será pesquisado o número de professores que atuam em cada um dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental em cada uma das escolas municipais da zona urbana do município de Erechim. De posse destas informações, por conveniência, será sorteado em cada uma das escolas

participantes da pesquisa e na presença do (a) diretor (a) ou coordenador (a) da escola metade do número de professores de cada ano envolvido na pesquisa para participarem do estudo. Caso haja um número ímpar de professores ministrando aulas em um dos anos iniciais do Ensino Fundamental, sempre a amostra será arredondada para mais.

Cientes da clareza do instrumento de pesquisa, a pesquisadora levará os questionários a cada uma das escolas participantes da pesquisa, e entregará o mesmo aos professores. O questionário deverá ser recolhido pela pesquisadora quinze dias após a entrega, também na escola. E, por fim, será realizada a análise qualitativa e quantitativa dos dados.

Cabe salientar que serão realizadas duas pesquisas distintas. Uma aluna/pesquisadora realizará o estudo com os professores do 1º e do 2º ano do Ensino Fundamental e outra com os professores do 3º e do 4º ano do Ensino Fundamental.

Esta pesquisa é um estudo de caso e não oferece riscos à saúde.

Declaro ainda ter lido e concordado com o parecer ético emitido pelo CEP da instituição proponente, conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 466/12. Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes de pesquisa nela recrutados, possibilitando condições mínimas necessárias para a garantia de tal segurança e bem-estar.

Erechim, dede 20.....

Assinatura do(a) Professor (a)

Assinatura da Pesquisadora

Rosmari Teresinha Holdis

Rua Tiradentes, nº 157,

CEP: 99740-000, Barão de Cotegipe – RS

Fone: (0xx54) 99036546

Assinatura da Orientadora – Simone Fátima Zanoello

Fone: (0xx54) 3321- 9509

APÊNDICE D - Termo de Ciência para Questionário Anônimo



Termo de Ciência para Questionário Anônimo

Você está convidado (a) a responder este questionário anônimo que faz parte da coleta de dados da pesquisa “O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA E O USO DO MATERIAL MANIPULATIVO NO 3º E 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NAS ESCOLAS MUNICIPAIS DA ZONA URBANA DE ERECHIM” sob execução da pesquisadora Prof^{ra}. Simone Fátima Zanoello e Acadêmica Rosmari Teresinha Holdis.

Caso você concorde em participar da pesquisa, leia com atenção os seguintes pontos: a) você é livre para, a qualquer momento, recusar-se a responder às perguntas que lhe ocasionem constrangimento de qualquer natureza; b) você pode deixar de participar da pesquisa e não precisa apresentar justificativas para isso; c) sua identidade será mantida em sigilo; d) caso você queira, poderá ser informado (a) de todos os resultados obtidos com a pesquisa, independentemente do fato de mudar seu consentimento em participar da pesquisa. Esse Projeto foi analisado e aprovado pelo Comitê de Ética da URI – Campus de Erechim (Fone: (54) 3520-9000. r. 9191).

QUESTIONÁRIO RESPONDIDO PELOS PROFESSORES DO 3º E 4º ANO DAS ESCOLAS MUNICIPAIS LOCALIZADAS NA ZONA URBANA DO MUNICÍPIO DE ERECHIM

Uma vez que a compreensão matemática pode ser definida como a habilidade para representar uma ideia matemática [...], os materiais são uma das representações que podem auxiliar na construção dessa rede de significados para cada noção matemática.

(SMOLE, 2016, p. 13)

O presente trabalho é de extrema importância, pois visa conhecer se os professores das escolas municipais da zona urbana de Erechim fazem uso de materiais manipulativos durante o processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

O trabalho é intitulado “**O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA E O USO DO MATERIAL MANIPULATIVO DO 3º AO 4º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL NAS ESCOLAS MUNICIPAIS DA ZONA URBANA DE ERECHIM**” e tem como objetivo geral verificar se os professores que ministram aulas do 3º ao 4º ano do Ensino Fundamental nas escolas da zona urbana de Erechim utilizam o material manipulativo no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Por isso, necessita-se da sua ajuda para conhecer a sua opinião perante o uso dos materiais manipulativos.

1) Você acredita que o emprego de materiais manipulativos no processo de ensino aprendizagem de Matemática auxilia na aprendizagem?

sim não

Justifique sua resposta

2) Você trabalha com material manipulativo?

sim não

Se a resposta for afirmativa responda:

2.1- Qual (ais) material (s) manipulativo (s) que você usa?

2.2- Para trabalhar qual conteúdo?

3) Você acredita que o uso dos materiais manipulativos por si só garante a aprendizagem?

sim não

Justifique sua resposta:

Desde já lhe agradeço pela sua colaboração.

Rosmari Teresinha Holdis

ACADÊMICA DO CURSO DE PEDAGOGIA DA URI/ERECHIM