

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

Diretoria de Educação Aberta e à Distância

Licenciatura em Matemática

Marcineide Bibiane dos Santos Andrade

**O USO DE MATERIAL MANIPULÁVEL COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO NAS
AULAS DE MATEMÁTICA: uma experiência com o 6º ano do Ensino Fundamental**

ITAMARANDIBA

2023

Marcineide Bibiane dos Santos Andrade

**O USO DE MATERIAL MANIPULÁVEL COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO NAS
AULAS DE MATEMÁTICA: uma experiência com o 6º ano do Ensino Fundamental**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri como requisito parcial para obtenção do título Licenciada em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Gomes Fernandes

**Itamarandiba
2023**

Marcineide Bibiane dos Santos Andrade

**O USO DE MATERIAL MANIPULÁVEL COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO NAS AULAS
DE MATEMÁTICA: uma experiência com o 6º ano do Ensino Fundamental**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri como requisito parcial para obtenção do título Licenciada em Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Eduardo Gomes Fernandes

Data da aprovação: 28/12/2023

Prof^a Thayná Luana Borges

Nome do Avaliador 1
Departamento do Avaliador 1

Prof^a Greyd Cardoso Matos

Nome do Avaliador 2
Departamento do Avaliador 2

Prof. Dr. Eduardo Gomes Fernandes

Presidente da Banca (Orientador)

Itamarandiba

Dedico esse trabalho aos meus filhos, Evellyn Nicolly, Ellen Nayade e Edward Nícollas, as razões da minha vida! Dedico também ao meu marido, Josmar Alves e minha mãe, Maria da Conceição.

AGRADECIMENTOS

Bendito seja Deus, que não rejeitou a minha oração, nem desviou de mim a sua misericórdia. (Salmos 66:20)

Agradeço a Deus pela minha vida, pela minha família, por todas as bênçãos recebidas e pela oportunidade de fazer este curso nesta universidade. Agradeço por ter me dado forças, sabedoria e paciência para enfrentar as dificuldades encontradas durante esses quatro anos de curso e consegui concluir este trabalho. Reconheço que se não fosse o seu amor e suas mãos me assegurando não teria chegado até aqui. Obrigada, Deus, por ser meu refúgio, fortaleza e esperança em meus momentos de angústia e tristeza e por ser meu guia em todos os momentos.

Agradeço a minha primogênita Evellyn Nicolly, que me deu o título de mamãe, me fez conhecer o verdadeiro amor e trouxe para mim força e sonhos. Agradeço ao meu caszinho, Ellen Nayade e Edward Nícollas, que chegaram a este mundo no final do primeiro semestre deste curso, trazendo uma dose dupla de amor, esperança e motivação.

Agradeço à minha mãe, Maria da Conceição, mulher guerreira que muito batalhou para me ver crescer, e sempre me apoiou e me ajudou. Obrigada pelos ensinamentos, conselhos, amor, carinhos, correções e cuidados. Minha gratidão pela ajuda constante durante este curso, me ajudando a cuidar das crianças e sobretudo pelas orações, pois oração de mãe pode transformar a vida de um filho.

Agradeço ao meu marido, companheiro, amigo, Josmar Alves, pelo apoio, companheirismo e ajuda. Seu apoio, amor, incentivo e ajuda foram essenciais para que eu pudesse superar os desafios e chegar até aqui. Te agradeço, por estar comigo do início ao fim deste curso, por me estender as mãos, me entender, suportar momentos de ansiedade e estresse, com paciência, carinho e amor, sempre me tranquilizando. Muito obrigada, pelos momentos em que para que eu pudesse estudar, desempenhou papel de pai e mãe, cuidando tão bem dos nossos filhos.

Agradeço ao prof. Dr. Eduardo Fernandes, que com orgulho digo que é o orientador deste trabalho. Obrigada, por me conduzir na realização deste trabalho, com muito empenho, dedicação e compromisso. Comigo levarei, para sempre, os conhecimentos compartilhados por você, seus ensinamentos, profunda gratidão e admiração. Gratidão, por me aceitar como orientanda, em que com

paciência, calma e compreensão, se propôs a me ajudar e sempre me incentivou dizendo que iria dar tudo certo. E admiração, pois demonstrou ser um excelente profissional, dedicado, competente, comprometido com o ensino e uma pessoa de empatia. Seu incentivo, apoio, dedicação e orientações valiosas foram fundamentais para que eu pudesse concluir este trabalho. Minha gratidão, professor!

Agradeço a todos os professores do Curso de Licenciatura em Matemática da DEAD-UFVJM, pelo compartilhamento de conhecimentos valiosos, que muito contribuíram para a minha formação. Agradeço a banca examinadora pelas considerações e sugestões de melhoria. Agradeço aos meus irmãos, Márcio, Marciane e Marislaine, pelo apoio e torcida. Agradeço aos meus sobrinhos, Ester e Pedro Henrique, por fazerem parte da minha vida.

Agradeço a direção da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves, pela recepção, acolhimento e por permitir que esta pesquisa fosse realizada nesta escola. Agradeço, também, pelo acolhimento durante os estágios obrigatórios. Agradeço ao professor, Marcos Alexandre, por ceder espaço em suas aulas para o desenvolvimento desta pesquisa.

Agradeço aos alunos do 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves, que aceitaram participar desta pesquisa, sem os quais a realização deste trabalho não teria sentido. Agradeço aos pais e responsáveis por autorizarem a participação dos estudantes nesta pesquisa.

Por fim, agradeço aos colegas de curso, que foram meus companheiros de jornada e me ajudaram a manter o ânimo em momentos difíceis. Obrigada a todos!!!

Saber ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção (FREIRE, 2003, p.47).

RESUMO

A presente pesquisa teve como objetivo analisar relações entre o uso de Material Manipulável, motivação e desempenho em teste de conteúdo de Matemática em alunos do 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves de Itamarandiba/MG. A pesquisa foi realizada com quatorze discentes do 6º ano do Ensino Fundamental, nos meses de outubro e novembro de 2023. A metodologia utilizada foi de cunho qualitativo, do tipo exploratória, a partir de uma intervenção pedagógica. A coleta dos dados foi realizada a partir da observação participante com gravação de áudio, anotações em diário de campo e aplicação de testes de conteúdos de Geometria Plana e questionários. Quanto ao procedimento, foram utilizados cinco momentos para a coleta dos dados, a saber: aplicação de um teste inicial, aplicação de dois questionários iniciais (Escala de Motivação e Percepções da Matemática), dois momentos de intervenção com a utilização de material manipulável (Geoplano) e aplicação de um pós teste e de um questionário final. A aplicação dos questionários iniciais e dos testes foi para todos os participantes. Já a intervenção e questionário final ocorreu com um grupo de alunos, denominado grupo experimental, e os demais que não participaram da intervenção formaram o grupo de controle. Essa divisão entre eles teve por objetivo avaliar a motivação e aprendizagem dos estudantes ao estudar conceitos matemáticos com o uso de material manipulável. Os resultados da Escala de Motivação indicou índices mais elevados de ausência de motivação entre os alunos, com um percentual de aproximadamente 58% e entre alunas, aproximadamente 29%. Já a motivação intrínseca, alcançou 14% tanto para os estudantes de sexo masculino quanto para os do sexo feminino. Em relação à motivação extrínseca, obteve-se aproximadamente 57% para as meninas e 28% para os meninos. Dessa forma, a motivação intrínseca alcançou menor índice entre os participantes e estes dependem de pressões externas para se sentirem motivados a estudar. Com a aplicação do pré-teste, aproximadamente 75% da turma indicou compreender muito pouco deste conteúdo. A partir da manipulação do Geoplano e pelo preenchimento e construção de dados pelos próprios alunos, os mesmos descobriram e deduziram as fórmulas para cálculo de área das figuras planas, sendo assim, protagonistas do processo de ensino e aprendizagem. Após as atividades, os estudantes conseguiram atingir as habilidades previstas, apresentaram um avanço na aprendizagem, sendo que os alunos participantes da intervenção alcançaram melhores resultados. Todos os participantes do grupo experimental, estavam classificados como padrão de desempenho baixo e após a intervenção, apenas um deles do grupo experimental não progrediu de

nível. Analisando as respostas dadas às perguntas do questionário final e analisando o envolvimento da turma durante os momentos de intervenção, foi possível perceber que os discentes demonstraram um grande interesse na aula com o uso do Geoplano. Assim, o Geoplano utilizado na intervenção, contribuiu para despertar o encanto e fascinação do aluno pela Matemática, para criar um ambiente agradável, elevar a motivação dos estudantes e promover uma aprendizagem com significados, isto é, em oposição à matéria sem sentido, decorada ou mecanicamente aprendida.

Palavras-chave: Ensino Fundamental; materiais manipuláveis; motivação; ensino e aprendizagem de Matemática;

ABSTRACT

The present research aimed to analyze relationships between the use of Manipulative Material, motivation and performance in a Mathematics content test in students in the 6th year of Elementary School at Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves in Itamarandiba/MG. The research was carried out with fourteen students in the 6th year of Elementary School, in the months of October and November 2023. The methodology used was qualitative, exploratory, based on a pedagogical intervention. Data collection was carried out through participant observation with audio recording, notes in a field diary and application of Flat Geometry content tests and questionnaires. Regarding the procedure, five moments were used for data collection, namely: application of an initial test, application of two initial questionnaires (Scale of Motivation and Perceptions of Mathematics), two moments of intervention with the use of manipulable material (Geoplan) and application of a post-test and a final questionnaire. The initial questionnaires and tests were administered to all participants. The intervention and final questionnaire took place with a group of students, called the experimental group, and the others who did not participate in the intervention formed the control group. This division between them aimed to evaluate students' motivation and learning when studying mathematical concepts using manipulative material. The results of the Motivation Scale indicated higher rates of lack of motivation among male students, with a percentage of approximately 58% and among female students, approximately 29%. Intrinsic motivation reached 14% for both male and female students. Regarding extrinsic motivation, approximately 57% was obtained for girls and 28% for boys. In this way, intrinsic motivation reached a lower rate among participants and they depend on external pressure to feel motivated to study. After applying the pre-test, approximately 75% of the class indicated that they understood very little of this content. By manipulating the Geoplan and filling out and constructing data by the students themselves, they discovered and deduced the formulas for calculating the area of flat figures, thus becoming protagonists of the teaching and learning process. After the activities, the students managed to achieve the expected skills, showed progress in learning, and students participating in the intervention achieved better results. All participants in the experimental group were classified as having a low performance standard and after the intervention, only one of them in the experimental group did not progress in level. Analyzing the answers given to the questions in the final questionnaire and analyzing the class's

involvement during the intervention moments, it was possible to notice that the students showed a great interest in the class using the Geoplano. Thus, the Geoplan used in the intervention contributed to awakening the student's charm and fascination with Mathematics, to create a pleasant environment, increase student motivation and promote meaningful learning, that is, as opposed to meaningless, memorized or mechanically learned.

Keywords: Elementary Education; manipulable materials; motivation; teaching and learning Mathematics;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Tabela elaborada pelos alunos referente à atividade de intervenção 1.....	77
Figura 2 - Tela do Geoplano após experimentações referente à construção de polígonos.	78
Figura 3 - Tabela elaborada pelos alunos referente às propriedades do retângulo.	81
Figura 4 - Tabela elaborada pelos alunos referente às propriedades do quadrado.....	82
Figura 5 - Tela do Geoplano após experimentações referente à construção do paralelogramo a partir de dois triângulos.	83
Figura 6 – Tabela elaborada pelos alunos referente às propriedades do triângulo	83
Figura 7 - Tela do Geoplano após experimentações referente à construção do trapézio.	84
Figura 8 - Tabela elaborada pelos alunos referente às propriedades do trapézio.....	85
Figura 9 - Tela do Geoplano após experimentações referente à construção do losango.	86
Figura 10 - Tabela elaborada pelos alunos referente às propriedades do losango.	86
Figura 11 - Avaliação da aula após intervenções – questão um do questionário final	97
Figura 12 - Pergunta 4 do questionário final.....	98
Gráfico 1 - Perfil de motivação da turma – sexo feminino.....	47
Gráfico 2 - Perfil de motivação da turma - sexo masculino.....	48
Gráfico 3 - Considera a Matemática importante?	57
Gráfico 4 - Gosta de Matemática?	60
Gráfico 5 - Como você avalia as aulas de Matemática com o uso de Geoplano?.....	66
Gráfico 6 - Geoplano contribui para o aprendizado I?.....	66
Gráfico 7 - Geoplano contribui para o aprendizado II?	67
Gráfico 8 - Recursos lúdicos aumentam o interesse em aprender?.....	68
Gráfico 9 - Acertos e erros das cinco primeiras questões do pré-teste.	89
Gráfico 10 - Acertos e erros das cinco últimas questões do pré-teste.....	91
Gráfico 11 - Acertos e erros das cinco primeiras questões do pós-teste.....	93
Gráfico 12 - Acertos e erros das cinco últimas questões do pós-teste	94
Gráfico 13 - Comparativo entre as cinco primeiras questões dos testes.....	101

Gráfico 14 - Comparativo entre as cinco últimas questões dos testes	101
Gráfico 15 - Comparativo entre as cinco primeiras questões – comparação entre os grupos.....	102
Gráfico 16 - Comparativo entre as cinco últimas questões– comparação entre os grupos	103

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Organização da identificação das alternativas pelos tipos de motivação humana.	46
Tabela 2 - Quantidade de alunos por grau de concordância	49
Tabela 3 - Justificativas dos alunos sobre a pergunta: Considera a Matemática importante?	58
Tabela 4 - Motivos por gostar ou não de Matemática.....	62
Tabela 5 - Grau de concordância dos alunos	63
Tabela 6 - Justificativas da pergunta: Você acredita que se as aulas de Matemática usassem mais recursos lúdicos você teria mais interesse em aprender?	68
Tabela 7 - Objetos de estudo e habilidades da intervenção	72
Tabela 8 - Objetos de estudo e habilidades dos testes	88
Tabela 9 - Classificação padrão de desempenho dos alunos I (Adaptado SIMAVE).....	104
Tabela 10 - Classificação padrão de desempenho dos alunos II (Adaptado SIMAVE)	105

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CNE – Conselho Nacional de Educação

DCN – Diretrizes Curriculares Nacionais

LEM- Laboratório de Ensino de Matemática

MD – Materiais didáticos

MMM - Movimento da Matemática Moderna

PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais

PROEB - Programa de Avaliação da Rede Pública de Educação Básica

SIMAVE - Sistema Mineiro de Avaliação e Equidade da Educação Básica

TAD - Teoria da Autodeterminação

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

UFVJM – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	15
2	OBJETIVOS.....	18
2.1	Objetivo geral	18
2.2	Objetivos específicos	18
3	JUSTIFICATIVA	19
4	REFERENCIAL TEÓRICO.....	21
4.1	Ensino e aprendizagem da Matemática com o uso de materiais manipuláveis.....	21
4.2	Materiais manipuláveis concretos	28
4.3	Motivação no contexto escolar	33
5	METODOLOGIA	37
5.1	Caracterização da pesquisa.....	37
5.2	Procedimentos de coleta de dados	38
5.3	Participantes da pesquisa	43
6	RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
6.1	Intervenção nas aulas de Matemática do 6º ano	45
6.1.1	Motivação e aprendizagem em Matemática	45
6.1.2	Material Manipulável como estratégia educacional	69
6.1.3	Resultado do pré-teste e do pós-teste	87
6.2	Dificuldade de aprendizagem em Matemática	96
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	111
	REFERÊNCIAS.....	115
	ANEXOS.....	127
	ANEXO 01.....	127
	ANEXO 02.....	129
	ANEXO 03.....	132
	ANEXO 04.....	134
	ANEXO 05.....	136
	ANEXO 06.....	138
	ANEXO 07.....	139
	ANEXO 08.....	144
	ANEXO 09.....	146

1 INTRODUÇÃO

O conhecimento matemático é de grande importância para que o indivíduo se relacione com a sociedade e o meio em que se vive. A disciplina Matemática surgiu para atender às necessidades humanas e continua sendo, até os dias atuais, importante e necessária, estando presente em várias partes de nossas vidas, como na culinária, nas finanças, na engenharia, em softwares, entre outros (CUNHA, 2017, p. 1). Nesse sentido, Rosseto (2013, p. 11) explica que: “a Matemática teve sua origem baseada na necessidade de cada povo, e é utilizada pelo homem, desde a antiguidade, para facilitar e organizar a sociedade”.

Porém, mesmo sendo fundamental, é considerada pela maioria dos estudantes como a matéria mais difícil de ser compreendida (SILVA, 2014, p.23). É notório que os alunos demonstram dificuldade na compreensão de conceitos matemáticos. Compartilhando do mesmo entendimento, Dutra (2019, p.6) explica que: “O que diz respeito ao processo de ensino aprendizagem na disciplina de matemática, as dificuldades são multiplicadas, por ser esta uma disciplina que requisita um maior grau de abstração e dedicação para a compreensão de alguns conceitos matemáticos.”

A realidade é que, desde os anos iniciais, a criança já cria um bloqueio com a Matemática acreditando que ela é difícil, pois a sociedade em geral tem essa visão desta disciplina. Nunes e Costa (2019) dizem que esse bloqueio ao processo de ensino e aprendizagem dos alunos é um fato histórico e cultural. Os autores complementam ainda que: “o mesmo é considerado relevante, pois o cérebro da criança cria a concepção e estagna o cognitivo a isso, impedindo muitas vezes, o desenvolvimento psicológico natural de aprender” (NUNES; COSTA, 2019, p. 8).

Diante disso, a escola já recebe os alunos desmotivados, preocupados apenas em conseguirem notas e serem aprovados e, como consequência, o processo de ensino e aprendizagem da Matemática fica comprometido, com baixos índices de desempenho. Damasceno e Rabelo (2019, p.321) ressalta que: “a rejeição a matemática está diretamente ligada ao julgamento de que a disciplina é muito difícil e compreendida por poucos, os alunos arrastam as experiências negativas com a disciplina até o final de sua vida escolar.”

Diante dessa situação, surge a necessidade de repensar o processo de ensino e aprendizagem da Matemática de forma a motivar os alunos, despertando o interesse, permitindo a interação entre os próprios discentes da turma e os docentes e assim construir conhecimentos. Para Carraher *et. al.* (2006,

p. 21) esta rejeição pode ser atribuída ao fato de “o ensino de matemática ser tradicionalmente realizado sem nenhuma referência ao que os alunos já sabem”. Nesse contexto, acredita-se que o ensino da Matemática a partir do material concreto pode colaborar para a melhoria da aprendizagem.

A principal motivação de estudar este tema decorre das observações durante toda a educação básica e durante o Estágio Supervisionado, em que pude observar que muitos alunos apresentam dificuldades na compreensão de conteúdos matemáticos básicos. O interesse principal por esse trabalho consiste em analisar se o uso de materiais didáticos manipuláveis contribui para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática e para motivação dos estudantes em sala de aula de Matemática. A partir da motivação e interesse apresentados, surge a problemática para esta pesquisa: “Quais relações são possíveis estabelecer entre o uso de materiais manipuláveis, a motivação e o desempenho de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental nas aulas de Matemática?”

Desta forma, esta pesquisa teve como objetivo principal, analisar relações entre o uso de Material Manipulável, motivação e desempenho em teste de conteúdo de Matemática em alunos do 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves de Itamarandiba/MG. De maneira mais específica, procuramos utilizar materiais manipuláveis como estratégia de ensino nas aulas de Matemática, realizar intervenção com a utilização de materiais manipuláveis como estratégia de ensino nas aulas de Matemática, com foco em conteúdos de Geometria Plana. Além de aplicar e avaliar teste de conteúdo de Geometria Plana para alunos do 6º ano do ensino fundamental e avaliar a motivação e aprendizagem dos alunos ao estudar conceitos matemáticos por meio de materiais manipuláveis.

Para isso, foi realizada uma pesquisa empírica, de caráter experimental. A metodologia utilizada para a presente pesquisa é de cunho qualitativo, do tipo exploratória, a partir de uma intervenção pedagógica e os dados foram coletados através da observação participante com gravação de áudio, anotações em diário de campo e aplicação de testes de conteúdos de Geometria Plana e questionários. Quanto ao procedimento, foram utilizados cinco momentos para a coleta dos dados, a saber: aplicação de um teste inicial, aplicação de dois questionários iniciais (Escala de Motivação e questionário Percepções da Matemática), dois momentos de intervenção de ensino com a utilização de material manipulável (Geoplano) e aplicação de um pós teste e de um questionário final.

A seguir, apresentamos cada um dos capítulos constituintes deste trabalho. No capítulo um, é apresentada a introdução, objetivos e justificativa para a realização do trabalho. Já no capítulo dois, aborda o referencial teórico que foi dividido em três seções: Ensino e aprendizagem da Matemática com

a utilização de materiais manipuláveis, abordando a história dos materiais manipuláveis e sua importância para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Materiais Manipuláveis, neste tópico trouxe a definição de materiais manipuláveis e especificamos os tipos de materiais manipuláveis, além disso trouxe as previsões das Diretrizes Curriculares Nacionais - DCNs da Matemática para a utilização de materiais didáticos nas aulas de Matemática. E, por fim, a terceira seção, motivação no contexto escolar, momento em que abordou-se sobre a motivação intrínseca e extrínseca e a sua importância no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

No Capítulo três, apresentamos a metodologia, caracterização da pesquisa, procedimentos de coleta de dados, participantes da pesquisa e a intervenção pedagógica, expondo o material manipulável utilizado na intervenção. Finalmente, no capítulo quatro, apresentação e discussão dos resultados e as considerações finais.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Analisar relações entre o uso de Material Manipulável, motivação e desempenho em teste de conteúdo de Matemática em alunos do 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves de Itamarandiba/MG.

2.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos foram:

- a) Utilizar materiais manipuláveis como estratégia de ensino nas aulas de Matemática;
- b) Realizar intervenção, junto ao docente, em uma turma do 6º ano da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves de Itamarandiba/MG, mediante aplicação de atividades diferenciadas com utilização de materiais manipuláveis e com foco no ensino de geometria plana.
- c) Aplicar e avaliar teste de conteúdo de Geometria Plana para alunos do 6º ano da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves de Itamarandiba/MG;
- d) Avaliar a motivação e aprendizagem dos alunos ao estudar conceitos matemáticos por meio de materiais manipuláveis;

3 JUSTIFICATIVA

É inegável que a Matemática é importante para a sociedade, visto que várias profissões dependem da Matemática, como a Administração, Engenharia, Medicina, Direito, Arquitetura, entre outros. Além disso, várias situações do cotidiano, como uma compra de um produto, podem ser explicadas por meio dos conceitos matemáticos. Diante disso, há uma necessidade de desenvolver nas escolas um ensino de qualidade capaz de desenvolver conhecimentos e habilidades úteis para viver em sociedade. (CUNHA, 2017, p.3).

A escolha desse tema foi motivada, principalmente, pelas observações feitas durante o Estágio Supervisionado. Foi observado que os alunos apresentam dificuldades de aprendizagem contínua relacionada aos conceitos matemáticos, além de não conseguirem aprender, eles não se esforçam para isso, são desinteressados e não entendem os motivos para estudar Matemática.

Nesse sentido, ligando esse fato às recordações da educação básica, em que presenciei a rejeição dos alunos pelo “Aprender Matemática”, apresentei um interesse em desenvolver um trabalho que pudesse motivar os alunos e trazer para os professores uma sugestão de atividade que enriqueça o processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Outro ponto que despertou o meu interesse em estudar este tema foi perceber a necessidade de o professor buscar novas metodologias de ensino que podem contribuir para o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa em Matemática. Por esse motivo, há importância em desenvolver essa pesquisa, que busca refletir e estabelecer relações entre o uso de materiais manipuláveis, motivação e aprendizagem de conceitos matemáticos.

Esse trabalho pode servir como suporte a professores que se sintam interessados em modificar o ensino, impulsionando-os a procurar novas metodologias que podem despertar os interesses dos alunos e contribuir para a aquisição de conhecimentos.

O uso de materiais manipuláveis é considerado uma ferramenta de ensino que pode ser utilizado para introduzir um determinado conteúdo e também para mostrá-lo de uma forma concreta. Além disso, pode contribuir para motivar os alunos, auxiliar a memorização de resultados e facilitar a redescoberta e é considerado um excelente catalisador para que o aluno possa construir seu saber matemático (LORENZATO, 2006, p.21).

Acredita-se que as aulas podem se tornar mais dinâmicas com a utilização dos materiais manipuláveis, fazendo com que os alunos se sintam motivados e que contribuam para a melhoria da

aprendizagem. É importante ressaltar que os materiais concretos não são uma porção mágica capaz de resolver todos os problemas enfrentados pelo processo de ensino e aprendizagem da Matemática. Mas, com o conhecimento, a criatividade e o interesse do professor, podem alcançar bons resultados e contribuir para o ensino da referida disciplina.

Em 1650, Comenius dizia que o ensino deveria partir do concreto ao abstrato, pois assim facilitaria a aquisição do conhecimento e que só se aprende fazendo. Rousseau, depois de um século, recomendou um contato direto com objetos, visando à aprendizagem. Diversos outros estudiosos concordaram que as experiências vivenciadas no mundo contribuem com a aprendizagem do aluno, pois o material manipulável pode contribuir para o aprendizado (LORENZATO, 2006, p.3).

Então, percebe-se que a discussão sobre a importância do material concreto no desenvolvimento do aluno não é recente. É necessário aprofundar sobre o assunto, refletindo sobre os benefícios e as dificuldades de promover um ensino que deixa um pouco de lado a forma tradicional de ensinar para, assim, analisar as mudanças que poderão ocorrer na aprendizagem dos alunos.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

4.1 Ensino e aprendizagem da Matemática com o uso de materiais manipuláveis

Há muito tempo que se iniciaram as discussões sobre a importância do material concreto manipulável para o processo de ensino e aprendizagem. Lorenzato (2010, p. 13), destaca que por muitas décadas se discutem a importância e as contribuições dos instrumentos didáticos no processo de ensino e aprendizagem. Ele cita Comenius (1592-1670) como o primeiro a utilizar e defender a manipulação de objetos pedagógicos.

Lorenzato (2010) destaca alguns autores: Comenius, por volta de 1650, escreveu que o conhecimento começa pelos sentidos e só se aprende fazendo; Locke, em 1680, defendia a ideia de que todo conhecimento resultava da experiência, em um processo de fora para dentro, a partir dos materiais; Rousseau recomendou a experiência direta sobre os objetos, visando à aprendizagem; Pestalozzi e Froebel, por volta de 1800, também reconheceram que o ensino deveria começar pelo concreto; Vygotsky e Bruner concordaram que experiências no mundo real constituem o caminho para a criança construir seu raciocínio; Arquimedes ressalta a importância de imagens e objetos no processo de aprendizagem (LORENZATO, 2010, p.3-4).

No Brasil, quando iniciou o movimento Escolanovista, por volta de 1920 e alguns professores começaram a discutir a situação da educação no país, provavelmente surgiu uma crença nas potencialidades dos materiais concretos (JANÚARIO, 2008, p.4-5). De acordo com Castro, Luft e Weyh (2019, p.3), “tal movimento se desenvolveu no Brasil sob importantes impactos de transformações econômicas, políticas e sociais, surgindo assim, críticas à sociedade burguesa e as suas concepções de educação da época, que se fundamentavam na Pedagogia Tradicional.”

Os autores analisam o movimento Escolanovista e as contribuições dos pioneiros da educação e explicam que seus apoiadores acreditavam que a educação era o elemento verdadeiramente eficaz para a construção de uma sociedade democrática, democrática, igualitária e que não mais submeteria os homens a valores e dogmas tradicionais (CASTRO, LUFT E WEYH, 2019, p.3). Dessa forma, o grupo defendia uma educação voltada para os interesses dos alunos e seu alvo era contrapor a assimilação do conhecimento transferido, sem maior compreensão.

Nesse sentido, percebe-se que era uma ideia contrária à educação tradicional que

predominava no país, o movimento Escolanovista defendia uma educação para todos e seus apoiadores acreditavam que as aplicações práticas conduziām a aprendizagem e ao conhecimento. Mesquita (2010, p.64-65), manifestando sua opinião sobre este movimento, explica que:

Uma de suas características mais marcantes é a importância dada à atividade dos alunos. Se antes, para a pedagogia tradicional, o processo pedagógico era centrado no professor, na transmissão de certos conteúdos definidos em currículo, para a nova tendência, a atividade dos alunos assumia protagonismo incontestado (MESQUITA, 2010, p.64-65).

No entanto, por falta de preparo dos professores e por falta de inovações, essas ideias, à época, em nada influenciaram no ensino da Matemática. Contudo, educadores continuaram estudos sobre a influência dos materiais concretos no desenvolvimento do aluno (NACARATO, 2005, p.1). Maria Montessori (1870-1952), por exemplo, começou seu trabalho em crianças com deficiência e percebeu que, os objetos manipuláveis facilitavam a aprendizagem por parte dos alunos e assim, passou a realizar pesquisas sobre essa temática e a produzir materiais didáticos para serem usados no processo de ensino e aprendizagem (SCHULZ & VALDEMAR, 2019, p.3).

Segundo Fiorentini (1995, p.8): “a pedagogia ativa surge como negação ou oposição à escola clássica tradicional que não considera a natureza da criança em desenvolvimento, sobretudo suas diferenças e características biológicas e psicológicas.” Essa concepção histórica é a grande responsável em inserir a utilização de materiais em sala de aula. O aluno passa a ser sujeito ativo e o centro da aprendizagem e o professor como facilitador e orientador do processo de ensino e aprendizagem. Com isso, as atividades passaram a ser realizadas em pequenos grupos, com uso de material didático rico e envolvendo experimentos e realização de jogos (FIORENTINI, 1995, p.8).

A Tendência Empírica Ativista acreditava no pressuposto de que o aluno “aprende fazendo”, também acreditava que as aplicações práticas, manipulação de objetos pedagógicos contribuía para a aprendizagem da Matemática (FIORENTINI, 1995, p. 11-12). De acordo com o autor, nas décadas de 40 e 50 surgiram outros professores de Matemática seguidores dessa corrente e essa ideia é retomada, com certa força, a partir da década de 1970, em decorrência de uma discussão mundial pautada pelos questionamentos ao Movimento da Matemática Moderna – MMM (FIORENTINI, 1995). Nacarato (2005, p.2), complementa:

Assiste-se, assim, a um grande movimento nacional de produção de novos materiais para o ensino

de Matemática. Muitos grupos são constituídos ou alguns constituídos anteriormente, durante o movimento modernista, acabaram produzindo vários materiais, principalmente nos finais dos anos de 1970 e início dos anos de 1980. Muitas das discussões que ocorriam no interior desses grupos foram incorporadas pelos autores de livros didáticos e paradidáticos (NACARATO, 2005, p.2).

Na década de 1980, Piaget influenciou no ensino da Matemática ao substituir o ensino mecânico pela utilização de materiais concretos visando à construção do pensamento lógico-matemático (FIORENTINI, 1995, APUYD, SCHULZ & VALDEMAR, 2019, p.4). Nacarato (2005, p.2), explica que: “A partir dos anos de 1990 vários recursos didáticos vêm sendo sugeridos para o ensino de Matemática.”

Nos dias atuais, a Matemática tem sido considerada como uma disciplina de difícil compreensão. O cenário que hoje se presencia é de que os alunos apresentam dificuldades com os conceitos básicos da Matemática e são desinteressados. Infelizmente, na maioria das escolas, essa disciplina vem sendo cenário de várias reprovações. Segundo Silveira (2002, p.1):

A Matemática ocupa o lugar das disciplinas que mais reprova o aluno na escola. A justificativa que a comunidade escolar dá a esta ‘incapacidade’ do aluno com esta área do conhecimento é que ‘matemática é difícil’ e o senso comum confere-lhe o aval (SILVEIRA, 2002, p. 1).

Dessa forma, resgatar o interesse do aluno é um desafio para o professor, e ele pode fazer isso desenvolvendo atividades que chamam a atenção dos alunos. A Matemática ensinada de forma tradicional, com a exposição de conteúdos, memorização de fórmulas, resolução de exercícios e sem mostrar sua relação com o cotidiano não é atrativo ao aluno. D’Ambrósio (1991, p. 1) afirma que: “[...] há algo errado com a matemática que estamos ensinando, o conteúdo que tentamos passar adiante através dos sistemas escolares é obsoleto, desinteressante e inútil”. O entendimento de D’Ambrósio (1991) é de que os alunos não compreendem os conceitos matemáticos porque não conseguem estabelecer uma relação da realidade com os conceitos ensinados em sala de aula, e assim criam a visão de que a Matemática é algo incompreensível.

Nesse sentido, o professor necessita promover espaços de socialização e atividades diferenciadas para despertar o interesse do aluno e facilitar o processo de ensino e aprendizagem, contribuindo para uma aprendizagem significativa. A utilização de materiais concretos nas aulas de Matemática pode contribuir para uma aula mais atrativa e para melhor compreensão dos conceitos

matemáticos, possibilitando momentos em que o aluno seja protagonista de sua aprendizagem, a partir das práticas realizadas e da mediação do professor.

Para mediar, é necessário que o mediador tenha intencionalidade, ou seja, tenha objetivos e paixão pelo ensinar, fazendo o possível para que a aprendizagem seja eficiente. Para tanto, precisa ter reciprocidade por parte do aluno, devendo este ter interesse em aprender. Assim, cabe ao professor mediador utilizar estratégias para atrair a atenção e interesse do aluno. Também é necessário que tenha a transcendência, que é ensinar para a vida e não para fazer provas, permitindo assim que o aluno use o conceito construído em outras situações. Dessa forma, o professor deve fazer uma mediação com significado, em que o professor ajuda o aluno a interligar as informações construídas (BUDEL & MEIER, 2012).

Sendo assim, considerando as mudanças atuais na sociedade, tais como os avanços tecnológicos e as exigências do mercado de trabalho, assegurar um ensino de qualidade é um desafio para as escolas. A sociedade requer cidadãos competentes, criativos, éticos, que tenham criatividade, que saibam trabalhar em grupos, que desenvolvam colaboração, que tenham respeito, inteligência, controle emocional e que saibam inovar e se adaptar às mudanças.

Essas características podem ser alcançadas por meio do processo educativo nas escolas. Porém, o modelo tradicional de ensino centrado na repetição de conteúdos que devem ser assimilados pelos alunos não é capaz de alcançar tais características. Tratando-se do ensino da Matemática, Alencar e Viana (2012, p.1-2), explica que o objetivo central da Educação Básica:

Formar uma população matematicamente letrada, com domínio dos instrumentos quantitativos necessários para o cotidiano e para o mercado de trabalho. Estes instrumentos abrangem: conhecimento do significado de números e de grandezas; domínio das operações básicas com os números e suas aplicações relevantes na vida cotidiana; desenvolvimento de raciocínios que conectem os conceitos abstratos da linguagem matemática, que incluem as formas geométricas e a álgebra básica; atividades mais complexas, tais como extração, interpretação e representação de dados quantitativos em gráficos e tabelas. Fornecer bases sólidas para a educação de nível médio e superior e estimular a vocação para as profissões nas diversas áreas que são essenciais para o desenvolvimento social, científico e tecnológico do país e que requerem formação matemática especializada (ALENCAR & VIANA, 2012, p.1-2)

A educação hoje necessita se modificar para atender ao novo perfil de sociedade que se constituiu. O ensino da Matemática voltado para a realidade do aluno, com recursos diferenciados capazes de trabalhar com a criatividade, raciocínio e pensamento do aluno, conduzindo-os a tomar

decisões e resolver problemas, pode propiciar um ambiente de construção de conhecimento. Assim, atividades diferenciadas, lúdicas, como um jogo, são consideradas um importante recurso (LARA, 2004, p.1).

Segundo Lorenzato (2006), o uso de materiais manipuláveis é considerado facilitador do processo de ensino, contribui para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática e precisa ser bem planejado e utilizado corretamente. Lorenzato (2006, p.23) complementa que: “a atuação do professor é determinante para o sucesso ou fracasso escolar.”

Assim, para Lorenzato (2006, p.24), a eficiência do material didático manipulável depende mais da forma como professor irá utilizá-lo. O autor complementa que: “Tão importante quanto a escola possuir um Laboratório de Ensino de Matemática - LEM é o professor utilizar corretamente os MDs”. É importante ressaltar que, para que ocorra uma aprendizagem significativa, é necessário considerar os conhecimentos prévios dos alunos. Cada aluno traz consigo uma bagagem de conhecimentos que servirá como suporte para outros conhecimentos. Lorenzato (2010, p. 27) explica que é importante “considerar os pré- requisitos cognitivos matemáticos referente ao assunto a ser aprendido pelo aluno”, conduzindo os alunos à uma maior interação e desenvolvimento por parte dos estudantes durante as aulas, a fim de garantir um ambiente favorável ao aluno, de forma que se sinta parte ativa do processo.

Dessa forma, Lorenzato (2008), embasado em Brasil (1998), explica que deve-se pensar nos interesses dos alunos, para planejar as atividades e atentar-se a fase de desenvolvimento dos alunos para assim, elaborar atividades condizentes com as mesmas. Nesse contexto, Lorenzato (2008, p.11) afirma que: “A aquisição de conceitos e a generalização são facilitadas quando a criança repete o experimento várias vezes, mas de modos diversificados e equivalentes.”

Percebe-se que a utilização de materiais manipuláveis nas aulas de Matemática não é sinônimo de sucesso e de aprendizagem significativa. Por outras palavras, pode-se dizer que o uso dos materiais não é uma porção mágica capaz de, por si só, garantir a aprendizagem. É um facilitador do processo de ensino e aprendizagem que auxilia os professores e traz ludicidade para a sala de aula, motivando os alunos.

Lorenzato (2006, p. 21) afirma que: “o material concreto pode ser um excelente catalisador para o aluno construir o seu saber matemático, dependendo da forma que os conteúdos são conduzidos pelo professor. Ele deverá ter uma postura de mediador entre a teoria/o material concreto/realidade”. Ainda nesse contexto, Turrioni (2004, p.78) defende que:

Se utilizado corretamente em sala de aula, com intenção e objetivo, o material manipulável pode tornar-se um grande parceiro do professor, auxiliando no ensino e contribuindo para que o aluno tenha uma aprendizagem significativa, mesmo porque ele exerce um papel importante na aprendizagem. Facilita a observação e a análise, desenvolvendo o raciocínio lógico, crítico e científico, é fundamental e é excelente para auxiliar o aluno na construção de seus conhecimentos (TURRIONI, 2004, p. 78).

Lorenzato (2006, p. 18) explica que por melhor que seja o material didático – MD que está sendo utilizado, este “[...] nunca ultrapassa a categoria de meio auxiliar de ensino, de alternativa metodológica à disposição do professor e do aluno, e, como tal, o MD não é garantia de um bom ensino, nem de uma aprendizagem significativa e não substitui o professor.” Nesse sentido, Rêgo e Rêgo (2006), destacam alguns cuidados básicos acerca da utilização de materiais manipuláveis nas aulas de Matemática:

Dar tempo para que os alunos conheçam o material (inicialmente é importante que os alunos o explorem livremente); II. Incentivar a comunicação e troca de ideias, além de discutir com a turma os diferentes processos, resultados e estratégias envolvidos; III. Mediar, sempre que necessário, o desenvolvimento das atividades, por meio de perguntas ou da indicação de materiais de apoio, solicitando o registro individual ou coletivo das ações realizadas, conclusões e dúvidas; IV. Realizar uma escolha responsável e criteriosa do material; V. Planejar com antecedência as atividades, procurando conhecer bem os recursos a serem utilizados, para que possam ser explorados de forma eficiente, usando o bom senso para adequá-los às necessidades da turma, estando aberto a sugestões e modificações ao longo do processo, e VI. Sempre que possível, estimular a participação do aluno e de outros professores na confecção do material (RÊGO; RÊGO, 2006, p. 54).

A utilização de metodologias de ensino diversificadas apresenta benefícios tanto para os alunos quanto para os professores. É uma forma de estimular a ação intelectual do aluno, para que, por meio da mediação do professor, possa construir seu saber matemático. Passos (2006, p. 78) afirma que: “o material concreto deve servir como mediador para facilitar a relação professor/aluno/conhecimento no momento em que um saber está sendo construído”. Ainda neste contexto, Passos (2006) revela que:

qualquer material pode servir para apresentar situações nas quais os alunos enfrentam relações entre objetos que poderão fazê-los refletir, conjecturar, formular soluções, fazer novas perguntas, descobrir estruturas. 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).

No entanto, materiais manipuláveis podem ser usados para introdução e sistematização de conteúdos, contribuindo para que a sala de aula se torne um ambiente favorável à aprendizagem. Segundo Lorenzato (2006), o uso de materiais concretos manipuláveis permite ao aluno conhecer as verdades matemáticas e o leva a perceber sua competência, a alegria ao descobrir melhora sua autoimagem e impulsiona a procurar novas soluções, novas descobertas e passa a acreditar que a Matemática é um campo que permite a ele navegar (LORENZATO, 2006, p.25).

Shcavaren (2016, p.3) explica que: “A utilização dos jogos pode ser um recurso eficaz no sentido motivador da aprendizagem da matemática, sendo capaz de promover um aprendizado mais dinâmico, fazendo com que as atividades sejam atrativas e desafiadoras.” Sendo assim, o material manipulável pretende motivar e tornar a aula lúdica, mas também é uma importante ferramenta no trabalho com conceitos matemáticos, aproximando a Matemática da realidade e tornando-a mais compreensível.

Acredita-se que o desenvolvimento de atividades lúdicas como jogos e desafios pode contribuir positivamente na tarefa de recuperar a atenção dos alunos, considerando a realidade dos mesmos, contribuindo para a diversificação das aulas e com isso torná-las mais produtivas. Percebe-se, então, que os jogos para o ensino são capazes de diferenciar a prática pedagógica, oportunizando ao educando atividades lúdicas, interessantes e desafiadoras que possibilitam o amadurecimento para a resolução de problemas e o desenvolvimento cognitivo. Um jogo pode ser entendido como uma atividade que deve ser feita em um determinado tempo e espaço, seguindo regras consentidas e obrigatórias e que traz um sentimento de alegria (HUIZINGA, 1971, p. 33).

Nesse mesmo contexto, Shcavaren (2016, p.4) ressalta que: “Nas aulas de matemática os jogos podem ser utilizados de maneira descontraída, abrindo perspectivas para que alunos e professores possam fortalecer vínculos”. Dessa maneira, os adolescentes podem construir conhecimentos matemáticos e novas aprendizagens.

O lúdico é uma atividade fundamental para o desenvolvimento dos alunos, portanto, precisa ocupar um lugar de destaque nas práticas pedagógicas. Para Piaget (1971, p. 54) “O lúdico possibilita o estudo da relação do aluno com o mundo. Através da atividade lúdica e dos jogos, a criança poderá formar conceitos, selecionar ideias e estabelecer relações lógicas”. O lúdico estimula o interesse, a reflexão e a participação do aluno e favorece a construção do conhecimento. Santos (2010) discute a

importância da ludicidade, opinando que:

Ao levar o lúdico para a escola está se promovendo algo diferenciado que ajuda os alunos a resgatar o prazer, mudar sua visão de escola e dar um novo sentido ao processo de aprendizagem, pois trabalhar com as emoções, além de contribuir na concretização de propostas cognitivas que levam a construir conceitos e dominar habilidades, pode transformar as metodologias do ensino. Assim, os jogos, os brinquedos, as brincadeiras e as dinâmicas são as ferramentas indispensáveis para a criação de um ambiente criativo, diferente, inovador e significativo (SANTOS, 2010, p.12).

Nesse sentido, partindo do entendimento de que o ensino promovido por meio de materiais manipuláveis é defendido por diversos pesquisadores e educadores desde há muito tempo e de que a educação deve preparar o indivíduo para se adequar às constantes transformações da sociedade, é importante que o professor adote metodologias diferenciadas para promover um ensino de qualidade. Assim, é necessário repensar a metodologia de ensino, a qual, na maioria das vezes, ainda tem o professor como o centro do processo de ensino e aprendizagem, sendo ele considerado o detentor do conhecimento, que transmite as aulas de forma mecânica. A escola precisa trabalhar na formação geral do aluno, preparando-o para a vida e promovendo espaços para que ele se torne crítico, competente e responsável pela sua aprendizagem.

4.2 Materiais manipuláveis concretos

Materiais manipuláveis são objetos que possuem uma base material e que podem ser manipulados. Materiais manipuláveis podem ser entendidos como “objetos ou coisas que o aluno é capaz de sentir, tocar, manipular e movimentar. Podem ser objetos reais que têm aplicação no dia-a-dia ou podem ser objetos que são usados para representar uma idéia” (REYS APUD PASSOS 2006, p. 78). Por outro lado, o autor Lorenzato (2006, p. 18) explica que material didático (MD) pode ser definido como: “qualquer instrumento útil ao processo de ensino e aprendizagem. Portanto, MD pode ser um giz, uma calculadora, um filme, um livro, um quebra-cabeça, um jogo, uma embalagem, uma transferência, entre outros”.

Materiais didáticos são recursos produzidos e utilizados para facilitar o processo de ensino e aprendizagem, serve como um guia para o professor, auxiliando-o durante suas aulas e ajuda o aluno a compreender melhor o conteúdo que está sendo estudado. Bezerra (1962, p. 8) define material didático

como: “todo e qualquer acessório usado pelo professor para realizar a aprendizagem. São pois, materiais didáticos: o quadro-negro, o giz, o apagador, os livros, instrumentos, os aparelhos e todo meio áudio-visual usado pelo professor ou pelo aluno, durante a aprendizagem”. Ainda nesse contexto, Caldeira (2009):

poderemos dizer que o material é qualquer objecto manipulável, utilizado na sala de aula, para auxiliar o ensino (e os professores), a aprendizagem (dos alunos), tendo o papel de auxiliar na construção/reconstrução de conceitos, servindo de mediador, por meio da manipulação e análise, as teorias e as práticas sociais (CALDEIRA, 2009, p. 226).

Em meio a essa variedade de materiais, Lorenzato (2006, p. 22-23) destaca, em especial, o material didático concreto que, pode ter duas interpretações: “uma delas refere-se ao palpável, manipulável e a outra, mais ampla, inclui também imagens gráficas”. Rodrigues e Gazire (2012) explica que ainda em relação ao MD concreto manipulável, Lorenzato (2006) estabelece uma classificação para esses tipos de materiais:

1) O material manipulável estático: material concreto que não permite a transformação por continuidade, ou seja, alteração da sua estrutura física a partir da sua manipulação. Durante a atividade experimental, o sujeito apenas manuseia e observa o objeto na tentativa de abstrair dele algumas propriedades. Ao restringir o contato com o material didático apenas para o campo visual (observação), corre-se o risco de obter apenas um conhecimento superficial desse objeto. 2) O material manipulável dinâmico: material concreto que permite a transformação por continuidade, ou seja, a estrutura física do material vai mudando à medida em que ele vai sofrendo transformações, por meio de operações impostas pelo sujeito que o manipula. A vantagem desse material em relação ao primeiro, na visão do autor, está no fato de que este facilita melhor a percepção de propriedades, bem como a realização de redescobertas que podem garantir uma aprendizagem mais significativa (LORENZATO, 2006, AYPUD, RODRIGUES & GAZIRE, 2012, p.190).

Nesse sentido, percebe-se que o dinâmico é mais importante para o processo de ensino e aprendizagem, pois permite que o aluno extraia da manipulação pensamentos e conclusões e que desenvolva habilidades e oportunize uma aprendizagem significativa. Lorenzato (2006) afirma que há ainda a diferença de potencialidades entre o material concreto manipulável e sua representação gráfica. Lorenzato (2006, p.27) explica que a representação gráfica não “retrata as reais dimensões e posições dos lados e faces dos objetos, uma vez que camufla o perpendicularismo e o paralelismo lateral.”

Muitos são os materiais que podem ser utilizados em salas de aula e que podem contribuir

para fortalecimento do desenvolvimento cognitivo, para a interação e socialização entre alunos e para que os alunos entendam com certa facilidade os conteúdos matemáticos. Alguns são comprados, super sofisticados, mas podem ser também objetos simples, confeccionados pelos próprios estudantes, usando, por exemplo: palito de picolé, feijão, tampinha de garrafa e uma infinidade de objetos. Rodrigues e Gazire (2012, p.191), tendo como referência Lorenzato (2006) explicam que: “os materiais didáticos podem desempenhar várias funções, dependendo do objetivo a que se prestam: apresentar um assunto, motivar os alunos, auxiliar a memorização de resultados e facilitar a redescoberta.”

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC, em seus pressupostos, orienta a utilização de materiais manipuláveis no ensino da Matemática. Pois, acredita-se que tais recursos didáticos podem contribuir para criar contextos de aprendizagem, colaborando para a compreensão e tornando a aprendizagem significativa, conforme corrobora o fragmento a seguir:

Além dos diferentes recursos didáticos e materiais, como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica, é importante incluir a história da Matemática como recurso que pode despertar interesse e representar um contexto significativo para aprender e ensinar Matemática. Entretanto, esses recursos e materiais precisam estar integrados a situações que propiciem a reflexão, contribuindo para a sistematização e a formalização dos conceitos matemáticos (BRASIL, 2017, p. 298).

A BNCC também indica algumas habilidades previstas para os processos de ensino e de aprendizagem nas diferentes Unidades Temáticas e sugere o uso de materiais manipuláveis para o desenvolvimento dessas habilidades. Acredita-se que eles podem estabelecer conexões da matemática com outras áreas do conhecimento e com situações do próprio cotidiano, ampliando o repertório de conhecimentos com utilização da criatividade, propiciando a aprendizagem significativa. Ainda, dá ênfase à elaboração e resolução de problemas e a utilização de estratégias diversas para enriquecer o processo de aprendizagem (BRASIL, 2017).

Para o ensino médio, a BNCC orienta o uso de materiais manipuláveis, resolução de problemas e uso das tecnologias:

Em continuidade a essas aprendizagens, no Ensino Médio o foco é a construção de uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade, em diferentes contextos. Consequentemente, quando a realidade é a referência, é preciso levar em conta as vivências cotidianas dos estudantes do Ensino Médio – impactados de diferentes maneiras pelos avanços tecnológicos, pelas exigências do mercado de trabalho, pelos projetos de bem viver dos seus povos, pela potencialidade das mídias sociais, entre outros. Nesse contexto, destaca-se ainda a importância do recurso a tecnologias digitais e aplicativos tanto para a investigação matemática como para

dar continuidade ao desenvolvimento do pensamento computacional, iniciado na etapa anterior. Diante dessas considerações, a área de Matemática e suas Tecnologias tem a responsabilidade de aproveitar todo o potencial já constituído por esses estudantes no Ensino Fundamental, para promover ações que ampliem o letramento matemático iniciado na etapa anterior. Isso significa que novos conhecimentos específicos devem estimular processos mais elaborados de reflexão e de abstração, que deem sustentação a modos de pensar que permitam aos estudantes formular e resolver problemas em diversos contextos com mais autonomia e recursos matemáticos. Para que esses propósitos se concretizem nessa área, os estudantes devem desenvolver habilidades relativas aos processos de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas. Para tanto, eles devem mobilizar seu modo próprio de raciocinar, representar, comunicar, argumentar e, com base em discussões e validações conjuntas, aprender conceitos e desenvolver representações e procedimentos cada vez mais sofisticados. Assim, para o desenvolvimento de competências que envolvem raciocinar, é necessário que os estudantes possam, em interação com seus colegas e professores, investigar, explicar e justificar as soluções apresentadas para os problemas, com ênfase nos processos de argumentação matemática (BRASIL, 2017, p. 528-529).

Em 1997, o Conselho Nacional de Educação – CNE, promulgou os novos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs, que enfatizam a importância da utilização, em sala de aula, de recursos didáticos como jogos, livros, vídeos, calculadoras, computadores e outros materiais. Nessa perspectiva, os PCNs (1997, p.19), explicam que “eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, em última instância, a base da atividade matemática”. Ainda nesse contexto, afirmam que: “há uma enorme necessidade de reverter um ensino centrado em procedimentos mecânicos, desprovidos de significados para o aluno. Há urgência em reformular objetivos, rever conteúdos e buscar metodologias compatíveis com a formação que hoje a sociedade reclama” (BRASIL, 1997, p. 15).

Souza & Oliveira (2010, p.2), explicam que materiais manipuláveis podem ser considerados como: “objetos desenvolvidos 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”. Nessa perspectiva, Abreu (2013), explica que:

Os materiais manipuláveis surgem como fortes auxiliares do processo de ensino e aprendizagem que impulsionam esta visão construtivista de ensino. Ao longo do percurso escolar, além dos materiais básicos, como a régua, o compasso, o esquadro e o transferidor, é importante que os alunos tenham a oportunidade de manipular outro tipo de materiais, e que o professor esteja atento às dificuldades e erros que estes materiais acarretam na resolução das atividades (ABREU, 2013, p. 2).

Percebe-se que as chances de o aluno aprender aumentam quando demonstra interesse e entusiasmo com o conteúdo. Pois, quando o aluno está interessado, movido pela curiosidade, ele irá procurar respostas e que o leva à aprendizagem. Diante disso, é possível perceber que o material didático

é um instrumento de ensino que, quando aliado ao conhecimento do professor, é capaz de contribuir para a aprendizagem dos alunos. Ou seja, é um facilitador do processo de ensino e aprendizagem.

Pode-se considerar Material Didático Manipulável qualquer recurso que seja capaz de auxiliar e facilitar o processo de ensino e aprendizagem e que tenha a capacidade de transformar a maneira de ver e entender um determinado assunto. Segundo Bandeira (2009, p. 14), os materiais didáticos podem ser vistos “como produtos pedagógicos utilizados na educação e, especificamente, como material instrucional que se elabora com finalidade didática”.

Como afirma Lorenzato (2006, p.12), “para uma melhor utilização desses recursos em sala de aula, são imprescindíveis que ocorram o contato e a apropriação desses materiais por parte do educador, somente então essas atividades irão gerar uma aprendizagem.” O autor enfatiza também que “além desse contato e apropriação por parte do educador, é necessário que ocorra a atividade mental por parte do aluno, e, nesse caso, o uso de materiais didáticos pode ser um excelente catalisador para o aluno construir seu saber matemático, tornando a compreensão dos conceitos estudados bem melhor” (LORENZATO, 2006, p. 12). Tendo como referência Aragão *et al.*, (2012), Silva *et.al.*, (2020) explicam que:

a linguagem matemática também é desenvolvida a partir dos materiais manipulativos e isso ocorre porque os alunos, ao manipularem os materiais, verbalizam e discutem as ideias com seus amigos e professores. É pela linguagem que eles irão conseguir fazer relação entre os materiais e as ideias matemática (AREGÃO, ET.AL, 2012, p.12, APUD, SILVA, ET. AL 2020, p.3)

A utilização de materiais manipulativos desperta a curiosidade das crianças, possibilita o desenvolvimento da percepção dos alunos por meio das interações com os alunos e com o professor, propiciando assim um ambiente favorável à aprendizagem. Contribui ainda, para a descoberta das relações matemáticas subjacentes em cada material, facilita a internalização das relações percebidas e contribui para dar um significado especial para os conteúdos matemáticos e para o ensino da Matemática (SARMENTO, 2010, p. 4).

Sendo assim, compreende-se que o material concreto manipulável é um importante recurso para proporcionar aulas dinâmicas e aprendizagem significativa em Matemática. Como exemplos desses materiais, podemos citar o material dourado, geoplano, tangram, ábaco, instrumentos de contagem, jogos de tabuleiros, jogos digitais, softwares dinâmicos, etc.

4.3 Motivação no contexto escolar

Motivação é essencial para a realização de qualquer atividade, seja no trabalho, no lazer, atividade física, nos estudos, etc. Para Bzuneck (2004a, p. 9), “motivação, ou motivo, é aquilo que move uma pessoa ou que põe em ação ou a faz mudar de curso, a motivação tem sido entendida ora como um fator psicológico, ou conjunto de fatores, ora como um processo.”

Cada indivíduo tem um objetivo e há uma força que o leva ao alcance de suas necessidades, metas e objetivos. No âmbito escolar, acontece da mesma forma, os professores necessitam ativar a motivação dos alunos, levando-os a participar das aulas e atingir seus objetivos, que é a produção de conhecimentos. Nesse sentido, Tapia e Fita (2000, p. 77), explicam que motivação envolve um conjunto de: “variáveis que ativam a conduta e orientam um determinado sentido para poder alcançar um objetivo e que estudar a motivação consiste em analisar os fatores que fazem as pessoas compreender determinadas ações dirigidas a alcançar objetivos”. Nesse contexto, Guimarães e Boruchovitch (2004), explica que:

A motivação no contexto escolar tem sido avaliada como um determinante crítico do nível e da qualidade da aprendizagem e do desempenho. Um estudante motivado mostra-se ativamente envolvido no processo de aprendizagem, engajando-se e persistindo em tarefas desafiadoras, despendendo esforços, usando estratégias adequadas, buscando desenvolver novas habilidades de compreensão e de domínio. Apresenta entusiasmo na execução das tarefas e orgulho acerca dos resultados de seus desempenhos, podendo superar previsões baseadas em suas habilidades ou conhecimentos prévios (GUIMARÃES & BORUCHOVITCH, 2004, p.143).

Cada aluno possui características próprias, expectativas e desejos, interesses e objetivos particulares. Parellada & Rufini (2013), tendo como referência Reeve, Deci e Ryan (2004), explicam que cada aluno possui um conjunto de valores, interesses e necessidades e a escola pode oferecer condições adequadas, oferecendo atividades, boas estratégias e orientações, para auxiliar os estudantes em seu desenvolvimento, de forma a suprir as necessidades dos mesmos. Sendo a escola um ambiente favorável, em que o aluno possa explorar seus interesses, aprimorar habilidades e interagir, é provável que possibilita uma melhor qualidade de motivação, em que com o envolvimento e persistência do aluno pode ocorrer uma aprendizagem significativa e bom desempenho. Caso contrário, se o aluno não consegue interagir de forma adequada, a qualidade da motivação é baixa (PARELLADA, RUFINI, 2013, p. 744).

Parellada & Rufini (2013), explicam que nos anos de 1970, de acordo com Ryan & Deci (2002), foi proposta por Edward Deci e Richard Ryan, a Teoria da Autodeterminação - TAD, e esta configura-se como uma das principais abordagens desse tema e que serviu como base um grande número de pesquisas em diversas áreas de envolvimento humano: trabalho, saúde, religião, entre outras. Os autores enfatizam que: “a principal premissa da TAD é que os seres humanos têm uma tendência inata para buscar desafios, aprender e dominar novas habilidades. São dotados de uma natureza ativa, voltados para alcançar desenvolvimento, autorregulação e bem-estar.” (PARELLADA & RUFINI, 2013, p.744).

A tendência acima citada pode sofrer alterações e de acordo alguns estudiosos se atendidas as necessidades do ser humano, como competência, autonomia e pertencimento, esta tendência inata pode se desenvolver de forma saudável é imprescindível que sejam atendidas as necessidades psicológicas do ser humano por competência, autonomia e pertencimento. No entanto, o contexto socioambiental tem um papel crucial, podendo favorecer ou prejudicar essa motivação interna (Deci & Ryan, 1985; Ryan & Deci, 2000, Bzuneck & Guimarães, 2010). Rufini, Bzuneck & Oliveira (2011, p.1), explicam que: “Deci e Ryan (1991) observaram que a motivação humana era tradicionalmente diferenciada em intrínseca e extrínseca”. Nesse contexto, Costa (2015), explica que:

A motivação intrínseca pode ser entendida como um motivo interno do indivíduo, que o mobiliza a realizar uma tarefa por escolha própria, movido pela curiosidade, pela vontade de possuir aquele conhecimento, desenvolver novas habilidades, encarar desafios, conquistar novos domínios, mantendo-se motivado por uma autodeterminação. [...] a motivação extrínseca se refere a uma pessoa que se mobiliza para fazer alguma atividade, para adquirir algum conhecimento por influências ou pressões externas, isto é, para receber uma premiação, uma recompensa material ou social, para obter elogios ou reconhecimento, para se ver livre de uma punição ou para ter uma recompensa qualquer (COSTA, 2015, p.15)

Ainda nesse contexto, Guimarães e Boruchovitch (2004, p.143), sobre a motivação intrínseca explica que ela é “o fenômeno que melhor representa o potencial positivo da natureza humana, sendo considerada por Deci e Ryan (2000), Ryan e Deci (2000a), entre outros, a base para o crescimento, integridade psicológica e coesão social.” Já Parellada e Rufini (2013, 744), tendo como referência a TAD, explicam que “a motivação intrínseca é o melhor exemplo de autodeterminação, sendo a atividade em si o foco de interesse e de satisfação, resultando em melhor aprendizagem, criatividade, persistência e outros resultados positivos de desempenho”.

Nesse sentido, Costa (2015) explica que um aluno motivado intrinsecamente, mesmo se o

assunto não seja de seu interesse, e também sem se importar com recompensas, ele demonstrará interesse pelos assuntos escolares, se envolvendo e buscando a aprendizagem. Se tratando do aluno que não se mostra motivado a aprender, pode realizar intervenção por parte do professor para que ele desperta interesse para o conteúdo que está sendo trabalhado (COSTA, 2015, p.16).

Embasados na TAD, Rufini, Bzunek e Oliveira (2011) explicam que a motivação extrínseca possui quatro níveis:

o primeiro nível é aquele em que a pessoa passa por um estado de completa regulação externa. Nessa condição, a pessoa simplesmente atende a controladores externos, como no caso de fazer uma tarefa por pressão, ou por mera obediência, ou visando alguma recompensa, ou para evitar punições. A seguir, vem a motivação extrínseca por regulação introjetada, em que as pressões são internas ao indivíduo. A pessoa é motivada a agir para evitar sentimento de culpa, ansiedade ou para atender a instâncias ligadas à auto-estima. Essas duas primeiras formas de regulação externa tipicamente não são autodeterminadas ou autônomas, mas sim tipos diferenciados de motivação controlada, uma externamente e outra internamente. Como terceiro nível de motivação extrínseca, a regulação identificada consiste em a pessoa considerar certo comportamento como de importância pessoal, aceitando sua regulação como própria.[...]. A seguir, como tipo mais autônomo de motivação extrínseca vem a regulação integrada, que se caracteriza pelo comportamento assumido por escolha pessoal, com completa autonomia e sem coação, visto como algo pessoalmente importante,[...]. Na motivação extrínseca por regulação integrada, apesar de ser considerada com um nível relativo de autonomia, há necessidade de um componente externo que dá sentido e ímpeto para a ação (RUFINI, BZUNEK & OLIVEIRA, 2011, p. 2).

Com isso, a TAD permite compreender as formas como os alunos interagem com o ambiente escolar, e assim desenvolver atividades estimulantes que proporcionam a aprendizagem significativa e a formação de habilidades. A elaboração de estratégias de ensino, empregando recursos pedagógicos diversificados, potencialmente podem contribuir para a organização de ambientes que sejam capazes de satisfazer as necessidades dos estudantes. Alguns estudiosos realizaram estudos com o objetivo de orientar os professores na elaboração de estratégias para motivar os alunos.

Costa (2015, p.21), tendo como base Stipeck e Bzunek, destaca que é importante e necessário “propor tarefas que contenham graus de dificuldade diferentes para sua execução, de forma que todos os alunos possam experimentar o sucesso em pelo menos uma parte da atividade, respeitando a capacidade e as habilidades de cada um”. Explica ainda, que em alguns momentos, deixar que os alunos escolham as atividades que irão realizar; proporcionar atividades que exijam mais raciocínio e conhecimentos para aqueles que querem ir mais além; respeitar o ritmo de cada aluno e sempre ter atividades extras para aqueles alunos que terminam mais rápido ou tenham mais interesse; permitir que

os alunos façam perguntas e participam das aulas e promover atividades em grupos (STIPECK, 1993, BZUNECK, 2004, COSTA, 2015, p.21).

Nesse sentido, Guimarães (2004) orienta que as atividades devem ser planejadas de forma que possam ser atrativas, desafiadores e capazes de despertar o interesse do aluno, por exemplo, com a utilização de jogos e com a história da Matemática; dialogar com os alunos; usar exemplos próximos da realidade; usar materiais diversificados; estabelecer objetivos claros; propor atividades em grupos e realização de dinâmicas (GUIMARÃES, 2004, p.38).

Diante disso, é importante que o aluno esteja motivado a aprender Matemática e o professor pode e deve colaborar para o aumento da motivação dos alunos. Observa-se que o ensino da Matemática por suas características próprias e pela tradição de ser uma matéria que os alunos têm um grau de dificuldade maior e, geralmente, não obtêm sucesso. Ainda observa-se que os professores não conseguem alcançar resultados satisfatórios no ensino de sua disciplina (PIOVESAN & ZANARDINI, p.2). Dessa forma, torna necessário buscar estratégias motivacionais. Para Bzuneck (2001):

o professor é um elo imprescindível nessa ação de motivar o aluno, pois ele no seu papel de educador pode facilitar a aprendizagem com atividades inovadoras e lúdicas que proporcione o interesse pelo universo mágico dos estudos. O professor de Matemática é parte integral nesse contexto, pois sua disciplina requer mais desenvoltura em suas ações motivacionais para aflorar no aluno o desejo pelos estudos matemáticos (BZUNECK, 2001, p. 23).

Da mesma forma que o aluno precisa está motivado a aprender, o professor deve estar motivado a ensinar, pois a motivação pode sofrer alterações. Segundo Guimarães e Boruchovitch (2004):

O estilo motivacional do professor é considerado, portanto, uma característica vinculada à personalidade, mas é vulnerável a fatores sócio-contextuais como, por exemplo, o número de alunos em sala de aula, o tempo de experiência no magistério, o gênero, a idade, as interações com a direção da escola, as concepções ideológicas, entre outros. Além disso, a interação dos professores com seus alunos extrapola as disposições pessoais por englobar a sua percepção acerca do envolvimento dos estudantes, das pressões sofridas no decorrer do ano letivo, provenientes das relações com a comunidade, como pais e diretores e o tipo de avaliação do trabalho utilizado pela escola (GUIMARÃES & BORUCHOVITCH, 2004, p.146)

Portanto, motivação é uma característica fundamental para que alunos e professores continuem a constante busca dos seus objetivos propostos, isto é, que os alunos aprendam e se desenvolvam e que os professores possam auxiliá-los nessa tarefa.

5 METODOLOGIA

5.1 Caracterização da pesquisa

Essa pesquisa teve como foco utilizar materiais manipuláveis como estratégia de ensino nas aulas de Matemática e avaliar a relação dos materiais manipuláveis com a motivação e o desempenho dos alunos. Para isso, a pesquisa foi realizada por meio de uma abordagem qualitativa, do tipo exploratória, a partir de uma intervenção pedagógica.

Segundo Bogdan e Biklen (1994, p. 11) uma investigação qualitativa constitui-se de uma “[...] metodologia de investigação que enfatiza a descrição, a indução, a teoria fundamentada e o estudo das percepções pessoais”. A Pesquisa Qualitativa procura compreender e analisar os comportamentos através dos dados coletados. De acordo com Prodanov e Freitas (2013, p. 70), “os dados coletados nessas pesquisas são descritivos, retratando o maior número possível de elementos existentes na realidade estudada. Preocupa-se muito mais com o processo do que com o produto”. Bogdan e Biklen (1994), ainda argumentam que:

o objetivo dos investigadores qualitativos é o de melhor compreender o comportamento e experiências humanas. Tentam compreender o processo mediante o qual as pessoas constroem significados e descrevem em que consistem estes mesmos significados. Recorrem a observação empírica por considerarem que é em função de instâncias concretas do comportamento humano que se pode refletir com maior clareza e profundidade sobre a condição humana (BOGDAN; BIKLEN, 1994, p. 70).

Fiorentini e Lorenzato (2006, p. 110) destacam que a abordagem qualitativa “busca investigar e interpretar o caso como um todo orgânico, uma unidade em ação com dinâmica própria, mas que guarda forte relação com seu entorno e contexto sociocultural”.

Damiani, *et.al* (2013), ao considerar as intervenções como pesquisas apoiam-se em Gil (2010) e explica que: “As pesquisas do tipo intervenção pedagógica são aplicadas, ou seja, têm como finalidade contribuir para a solução de problemas práticos. Elas se opõem às pesquisas básicas, que objetivam ampliar conhecimentos, sem preocupação com seus possíveis benefícios práticos” (GIL, 2010, APUD, DAMIANI, 2013, p.58). Ainda nesse contexto, os autores complementam que as intervenções: “são investigações que envolve planejamento e implementação de uma interferência (mudanças, inovações), destinadas a produzir avanços, melhorias, nos processos de aprendizagem dos

sujeitos que delas e a posterior avaliações dos efeitos dessas interferências” (DAMIANI, ET.AL, 2013, p.58).

Damiani, *et.al.* (2013, p.59), também fazem menção as intervenções, explicando que elas “também podem ser consideradas como pesquisas por se assemelhar aos experimentos, no sentido de que ambos estão ocupados em ‘tentar novas coisas e ver o que acontece’” (ROBSON, 1993, APUD, DAMIANI, 2013, p. 78). Os experimentos, no entanto, são regidos primordialmente pelo paradigma de pesquisa quantitativo, enquanto que as intervenções pedagógicas, são regidas pelo qualitativo – cada um desses paradigmas apresentando princípios, procedimentos e critérios de qualidade diferentes (BAUER & GASKELL, 2002; BOGDAN & BIKLEN, 1994, DAMIANI, ET.AL, 2013).

Nas intervenções, os procedimentos realizados devem ser detalhados, avaliados e a intenção é produzir explicações verdadeiras, sobre seus efeitos, fundamentadas nos dados e em teorias pertinentes. Assim, os cruzamentos de dados coletados, por meio de diferentes instrumentos, a reflexão e a validação comunicativa são os aspectos que impõem boa qualidade às pesquisas qualitativas, segundo Bauer e Gaskell (2002).

Dessa forma, para identificarmos a relação entre o uso de materiais manipuláveis com a motivação e o desempenho dos alunos a partir da pergunta norteadora “Quais relações são possíveis estabelecer entre o uso de materiais manipuláveis, a motivação e o desempenho de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental nas aulas de Matemática?”, foi realizada uma intervenção pedagógica com alunos do 6º ano do ensino fundamental da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves da cidade de Itamarandiba/MG, aplicação de testes de conteúdos de Geometria Plana e aplicação de questionários para avaliar o grau de motivação e o desempenho dos alunos frente as aulas de Matemática.

5.2 Procedimentos de coleta de dados

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM, sob o CAAE: 68524423.0.0000.5108 e parecer nº 6319940. Foi estruturada e desenvolvida de modo a preservar a identidade dos participantes.

A direção da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves autorizou o espaço físico da escola para a realização da pesquisa (Anexo 1). Todos os pais ou responsáveis assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Anexo 2) e os alunos assinaram o Termo de Assentimento

do Menor (Anexo 3) e, dentre outras coisas, foram informados de que nada os obrigaria a manter seu consentimento em participar da pesquisa, ou seja, poderiam decidir, em qualquer momento, deixar de participar da pesquisa ou seguir participando.

Foi adotado um método para identificar cada participante, sendo este restrito apenas à pesquisadora. Além disso, a participação na pesquisa era voluntária, não adicionando pontos às suas notas na disciplina de Matemática. Antes de iniciar a pesquisa, foi feita uma reunião com os pais dos alunos para assinarem o TCLE, autorizando assim, a participação do aluno, e em seguida, cada aluno assinou o Termo de Assentimento do menor.

A pesquisa empírica, de caráter experimental, consistiu em aplicar um pré-teste de conteúdo de Geometria Plana para todos os alunos autorizados a participar da pesquisa. Em seguida, a turma foi dividida de forma a desenvolver a intervenção pedagógica a um grupo, denominado grupo experimental, e o outro grupo, denominado grupo de controle que não passou pela intervenção pedagógica.

Os alunos autorizados pelos pais ou responsáveis a participar da pesquisa foram selecionados pelos pesquisadores seguindo o seguinte critério: metade dos alunos formaram o grupo experimental e passaram pela intervenção pedagógica, a outra metade dos alunos formaram o grupo de controle e não passaram por nenhuma intervenção, estudando o conteúdo de Geometria Plana de forma expositiva. Após a intervenção, foi aplicado o pós-teste a todos os participantes e um questionário investigativo para os alunos do grupo experimental.

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves, com quatorze alunos do 6º ano do ensino fundamental, do turno vespertino. A pesquisa em questão, foi executada em cinco encontros: o primeiro, segundo e quinto encontro, de cinquenta minutos cada. Já o terceiro e quarto encontros tiveram a duração de uma hora e quarenta minutos cada. Os encontros foram realizados no Laboratório de Informática da escola nos meses de Outubro e Novembro de 2023.

O primeiro encontro - realizado em vinte e cinco de outubro de 2023

No primeiro encontro, ocorreu a aplicação do Pré-teste (Anexo 4), composto por dez questões envolvendo o conteúdo, sendo cinco perguntas fechadas e cinco perguntas abertas, sendo solicitado que o aluno registrasse os passos que realizou para obter a resposta das questões abertas. A aplicação do pré-teste teve como finalidade testar os conhecimentos dos alunos sobre o conteúdo a ser trabalhado e ocorreu no laboratório da escola, com um total de quatorze alunos, todos autorizados a participarem da pesquisa.

O segundo encontro - realizado em vinte e sete de outubro de 2023.

No segundo encontro, para avaliar a qualidade da motivação dos alunos foi utilizada a Escala de Avaliação da Motivação de Estudantes do Ensino Fundamental (RUFINI; BZUNECK; OLIVEIRA, 2011) (Anexo 5). Após a apresentação de uma questão inicial “Por que você vem à escola?”, seguem-se algumas afirmativas, em escala likert de 5 pontos, nas quais o aluno deve assinalar o seu grau de concordância. Foi aplicado também um questionário sobre percepção da Matemática para responder individualmente, com duas perguntas abertas e uma fechada, com o objetivo de analisar o quê os alunos acham de Matemática (Anexo 6).

O próximo passo, foi a organização dos alunos para participarem da intervenção, foram feitos a seleção dos alunos e a divisão em grupo experimental e grupo de controle. Os alunos do grupo experimental foram aqueles estudantes que acertaram menos que 40% dos exercícios do pré-teste e aqueles que não apresentaram interesse em resolver os exercícios. Essas características nos levaram a compreender que os alunos estavam desmotivados e que apresentavam dificuldades com a Matemática e necessitavam de uma intervenção. Para esse grupo escolhemos sete alunos e os demais alunos fizeram parte do grupo de controle.

O terceiro e quarto encontros - realizados respectivamente, em um e em nove de novembro de 2023.

Após a seleção dos alunos do grupo experimental, no terceiro e quarto encontros, eles participaram dos momentos de intervenção, que ocorreu com a aplicação de atividades diferenciadas, com a utilização do Geoplano (Anexo 7). O Geoplano retilíneo consiste em uma placa de madeira de forma quadrada ou retangular em que são fixados pregos ou pinos formando uma malha quadriculada (reticulado), a distância entre os pregos, tanto na horizontal, quanto na vertical, é sempre a mesma e as representações geométricas são feitas utilizando-se elásticos coloridos ou barbantes, que também fazem parte desta placa (SILVA, 2022, p.3).

O Geoplano é uma ferramenta importante para o ensino de geometria plana, seu uso na geometria plana para o estudo dos polígonos, áreas e perímetros possibilita uma abordagem “concreta” de conceitos abstratos e a compreensão dos cálculos envolvidos. Existem vários tipos de geoplano, que são de diferentes formas e tamanhos. Essas formas podem ser quadrangular, retangular, triangular e circular. Neste trabalho, fizemos uso do geoplano quadrangular e a intervenção ocorreu em dois momentos.

Salienta-se que o Geoplano, além de contribuir significativamente para o ensino da matemática, também é um material de baixo custo, pois ele pode ser construído, por exemplo, a partir de uma base de madeira com pregos fixados nela, onde pode-se utilizar elásticos para o desenvolvimento de atividades. O objetivo do Geoplano é auxiliar o aluno na construção de polígonos, o cálculo de área e perímetro dessas figuras geométricas, bem como compreender a congruência e semelhança de triângulos, entre outras. Através dele, pode proporcionar maior interatividade durante as aulas e o desenvolvimento da assimilação visual das formas geométricas e contribuindo para resolução de exercícios aplicados em sala de aula.

Com o objetivo de analisar o efeito dos momentos de intervenção, os dados foram coletados através da observação participante com gravação de áudio e anotações em diário de campo. Segundo Bogdan & Biklen (1994, p.150) diário de campo pode ser definido como “[...] relato escrito daquilo que o investigador ouve, vê, experiencia, pensa no decurso da recolha e refletindo sobre os dados de um estudo qualitativo.” Nessa perspectiva, Kroef, Gavillon & Ramm (2020), explicam que:

A utilização de diários de campo como ferramenta de pesquisa possibilita visibilizar aspectos da implicação do(a) pesquisador(a) com o campo estudado. Tal modalidade de escrita compreende a descrição dos procedimentos do estudo, do desenvolvimento das atividades realizadas e também de possíveis alterações realizadas ao longo do percurso da pesquisa, além de servir como uma narrativa textual das impressões do(a) pesquisador(a). (KROEF, GAVILLON & RAMM, 2020, p.2)

O quinto encontro - realizado em dez de novembro de 2023

Após a intervenção, ocorreu a aplicação do pós-teste (Anexo 8) com o objetivo de avaliar o grau de aprendizagem dos alunos que participaram da intervenção e dos que não participaram para comparar o nível de aprendizagem dos mesmos. O pós-teste foi organizado com o mesmo número de questões e grau de dificuldade do pré-teste. Após a aplicação do pós-teste, foi aplicado um questionário investigativo final (Anexo 9), composto por quatro questões, aos alunos do grupo experimental com o propósito de avaliar a motivação dos mesmos após estudar conteúdos de Matemática com o uso do geoplano.

Com a aplicação do pré-teste, pretendeu-se analisar e avaliar os conhecimentos prévios dos alunos sobre o conteúdo a ser trabalhado. A divisão da turma em grupo experimental e grupo de controle, em que o grupo experimental passou pela intervenção, teve por finalidade avaliar o efeito da intervenção no desempenho e motivação dos alunos. Assim, após a intervenção, os dois grupos realizaram o pós-

teste com o objetivo de comparar o desempenho dos alunos. Ainda com a aplicação do questionário procurou-se avaliar o grau de motivação dos alunos frente às aulas de Matemática. No início, o questionário serviu para identificar os alunos desmotivados e que necessitam de estímulos e o questionário final, aplicado para os participantes do grupo experimental, serviu para analisar se o uso de material manipulável como estratégia de ensino nas aulas de Matemática pode ser considerado como um estímulo para alunos desmotivados.

O laboratório de informática da escola, nos horários em que estava sendo desenvolvido o processo de coleta de dados, ficou reservado apenas para os alunos participantes da pesquisa, professor regente da turma e a pesquisadora. Dessa forma, foi possível garantir a privacidade dos alunos enquanto participavam da pesquisa. Além disso, foi concedido o direito de desistir da pesquisa a qualquer momento, sem danos ou prejuízos a si próprio e os nomes dos participantes não foram identificados, usamos um método para identificar os alunos.

Como método de identificação dos alunos, optou-se pelos números de 1 a 14. É importante destacar que essa identificação foi escolhida de forma aleatória e serviu para melhor organização durante a análise dos dados. Essa mesma identificação é restrita apenas à pesquisadora e permaneceu para o pré-teste. Durante a intervenção e o pós-teste foi acrescido a frente do número à letra E ou a letra C, em que E corresponde ao grupo experimental e C corresponde ao grupo de controle.

Nesta pesquisa, não houve filmagens ou fotografias dos estudantes, apenas gravações de áudio feitas pela pesquisadora. Os áudios ficaram armazenados no dispositivo da pesquisadora, em que somente ela teve acesso e foram armazenados por três meses. Os resultados desta pesquisa poderão ser apresentados em seminários, congressos e similares. Entretanto, os dados/informações pessoais obtidos por meio da participação dos alunos serão confidenciais e sigilosos, não possibilitando sua identificação. Apenas os pesquisadores tiveram acesso aos documentos fonte da pesquisa, respostas dos alunos e ambos se comprometeram com o sigilo das informações de forma a garantir a privacidade dos alunos. Os dados foram armazenados em uma pasta segura por um período de três meses.

Os benefícios para os participantes foram indiretos, contudo, a pesquisa trouxe reflexões que visam contribuir para que professores de matemática tenham mais conhecimento sobre o uso dos jogos didáticos como ferramenta de ensino e aprendizagem. Além disso, subsidiar ações de planejamento a fim de tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas evitando assim que os alunos se sintam desinteressados e desmotivados em aprender matemática.

5.3 Participantes da pesquisa

Para essa investigação, participaram quatorze alunos de uma turma do 6º ano do turno vespertino da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves da cidade de Itamarandiba/MG, sendo sete do sexo masculino e sete do sexo feminino, de faixa etária de 11 a 14 anos.

A escola localiza-se no Distrito de Santa Joana, região distrital de Itamarandiba/MG e oferece o Ensino Fundamental, Ensino Médio, Educação de Jovens e Adultos e Cursos Técnicos e atende os três turnos (matutino, vespertino e noturno). No ano de 2023, estão matriculados, nesta escola, setenta e um alunos nos anos iniciais, oitenta e oito alunos nos anos finais, quarenta e nove alunos no Ensino Médio, trinta alunos na EJA e vinte e cinco alunos no Curso Técnico de Administração.

Escolhemos a turma do 6º ano, pois é neste nível de escolaridade que são ensinados os conteúdos matemáticos necessários para a elaboração das atividades diferenciadas selecionadas para a intervenção. Tais conteúdos estão relacionados com as características de figuras geométricas planas e quadriláteros, classificação de polígonos e cálculo de áreas de figuras planas. Outro aspecto importante que levamos em consideração ao escolher o 6º ano do Ensino Fundamental para aplicar a intervenção, é o fato de que nessa etapa escolar os alunos passam por um período de transição dos anos iniciais para os anos finais do Ensino Fundamental, o que provoca mudanças na organização escolar dos alunos. Os alunos, para participarem, tiveram autorização dos pais ou responsáveis.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Esta pesquisa teve como foco utilizar materiais manipuláveis como estratégia de ensino nas aulas de Matemática e avaliar a relação dos materiais manipuláveis com a motivação e o desempenho dos alunos. Para isso, a pesquisa foi realizada por meio de uma abordagem qualitativa, do tipo exploratória, a partir de uma intervenção pedagógica.

Os dados foram coletados através da observação participante com gravação de áudio, anotações em diário de campo e aplicação de testes de conteúdos de Geometria Plana e questionários. Quanto ao procedimento, foram utilizados cinco momentos para a coleta dos dados, a saber: aplicação de um teste inicial, aplicação de dois questionários iniciais (Escala de Motivação e questionário Percepções da Matemática), dois momentos de intervenção de ensino com a utilização de material manipulável (Geoplano) e aplicação de um pós teste e de um questionário final.

Desta forma, esta pesquisa teve como objetivo principal, analisar relações entre o uso de Material Manipulável, motivação e desempenho em teste de conteúdo de Matemática em alunos do 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves de Itamarandiba/MG. De maneira mais específica, procuramos utilizar materiais manipuláveis como estratégia de ensino nas aulas de Matemática, realizar intervenção com a utilização de materiais manipuláveis como estratégia de ensino nas aulas de Matemática, com foco em conteúdos de Geometria Plana. Além de aplicar e avaliar teste de conteúdo de Geometria Plana para alunos do 6º ano do ensino fundamental e avaliar a motivação e aprendizagem dos alunos ao estudar conceitos matemáticos por meio de materiais manipuláveis. Neste capítulo, será feita a análise dos dados obtidos pelos instrumentos utilizados durante a pesquisa, relatados anteriormente.

O capítulo é composto por duas seções. A primeira seção: Intervenção nas aulas de Matemática do 6º ano, foi dividida em três subseções: Motivação e Aprendizagem, em que abordamos os resultados obtidos na escala de motivação e nos questionários (percepções da Matemática e questionário investigativo final) e traçamos o perfil de motivação da turma. Segunda subseção - Material Manipulável como Estratégia Educacional, relatamos nesse tópico as observações decorrentes das intervenções. E, a terceira subseção- Resultados dos pré-teste e pós-teste, relatando assim, os resultados obtidos nos testes. Já na segunda seção - Dificuldades de aprendizagem de Matemática, relacionamos a

motivação com a aprendizagem e comparamos os resultados obtidos nos testes.

6.1 Intervenção nas aulas de Matemática do 6º ano

6.1.1 Motivação e aprendizagem em Matemática

Um dos objetivos do estudo foi avaliar a motivação dos alunos do 6º ano do ensino fundamental da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves. Para isso, foi usado inicialmente a Escala de Avaliação da Motivação de Estudantes do Ensino Fundamental (RUFINI; BZUNECK; OLIVEIRA, 2011), um questionário de percepções da Matemática e ao final da pesquisa um questionário investigativo final. Nessa seção realizou-se separadamente, a análise de cada questionário.

Análise da Escala de Avaliação da Motivação de Estudantes do Ensino Fundamental:

Baseando na Teoria da autodeterminação – TAD (Ryan & Deci, 2000), consideramos a classificação da motivação humana em desmotivação total, motivação intrínseca e extrínseca com seus quatro níveis: motivação extrínseca por completa regulação externa, motivação extrínseca por regulação introjetada, motivação extrínseca por regulação identificada, motivação extrínseca por regulação integrada. Assim, após a pergunta inicial: Porque você vem à escola?, disponibilizamos vinte e cinco afirmativas, em escala likert de 5 pontos, nas quais o aluno deve assinalar o seu grau de concordância.

Com isso, cada alternativa corresponde a um tipo de motivação, as afirmativas classificadas como desmotivação total são aquelas em que o aluno não apresenta nenhuma motivação. Como motivação por completa regulação externa são aquelas afirmativas em que o aluno atende somente a controladores externos. Aquelas afirmativas em que demonstram que as pressões são internas ao aluno são classificadas como motivação por regulação introjetada. A motivação por regulação identificada é percebida nas afirmativas em que o aluno considera certo comportamento como de importância pessoal. A motivação por regulação integrada é expressa nas afirmativas em que o aluno assume um comportamento por escolha pessoal, por achar aquilo importante e necessário para atingir uma meta, e por fim as afirmativas em que o aluno demonstra interesse sem receber nada em troca.

A tabela a seguir mostra as afirmativas identificadas em: desmotivação total, motivação extrínseca por completa regulação externa, motivação extrínseca por regulação introjetada, motivação extrínseca por regulação identificada, motivação extrínseca por regulação integrada e motivação

intrínseca.

Tabela 1: Organização da identificação das alternativas pelos tipos de motivação humana.

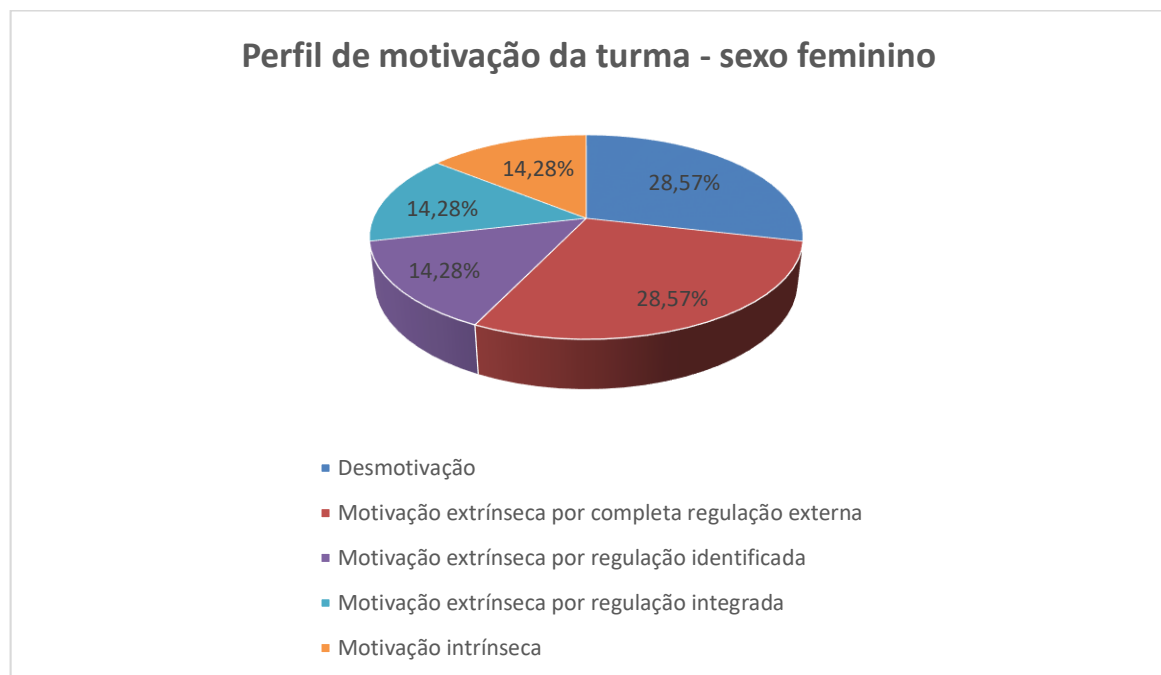
Afirmativas	Tipos de motivação
Não sei, acho que não tem nada para se fazer na escola; Não sei porque venho, eu acho a escola chata; Tenho preguiça de ir à escola; Não sei porque eu venho à escola, eu não gosto; Antes eu gostava de vir à escola, mas agora não gosto mais; Não tenho vontade de vir à escola;	Desmotivação total
Venho à escola porque meus pais querem que eu venha; Venho à escola porque meus pais mandam; Se eu não vier à escola meus pais ficam tristes, chateados; Venho à escola porque meus pais ficam alegres; Venho para não me chamarem de burro; Venho à escola senão meus pais ficam bravos comigo;	Motivação extrínseca por completa regulação externa
Tenho que mostrar para mim mesmo que sou bom aluno; Venho à escola para não ficar em casa;	Motivação extrínseca por regulação introjetada
Venho à escola para não receber faltas; Venho para a escola porque é importante para o meu futuro; Venho na escola para ser alguém na vida;	Motivação extrínseca por regulação identificada
Venho à escola porque é aqui que se aprende; Venho à escola para aprender; Venho à escola para aprender mais; Venho à escola para não reprovar;	Motivação extrínseca por regulação integrada
Venho à escola porque sinto prazer em aprender coisas novas; Venho porque eu gosto de vir à escola; Venho porque fico feliz quando estou na escola; Venho à escola porque me sinto bem aqui; Venho à escola porque acho legal aprender;	Motivação intrínseca

Fonte: Organizada pelos autores

A aplicação da escala de motivação para avaliação da motivação da turma ocorreu no dia vinte e sete de outubro de 2023. Como método de identificação dos alunos, foram usados números de 1 a 14 e em cada folha individual da Escala de Avaliação da Motivação registrou-se o número correspondente a cada aluno. É importante destacar que essa identificação foi escolhida de forma aleatória e serviu para melhor organização durante a análise dos dados. Essa mesma identificação é restrita apenas à pesquisadora e permaneceu para o pré-teste. Durante a intervenção e o pós-teste foi acrescido à frente do número a letra E ou a letra C, em que E corresponde ao grupo experimental e C corresponde ao grupo de controle.

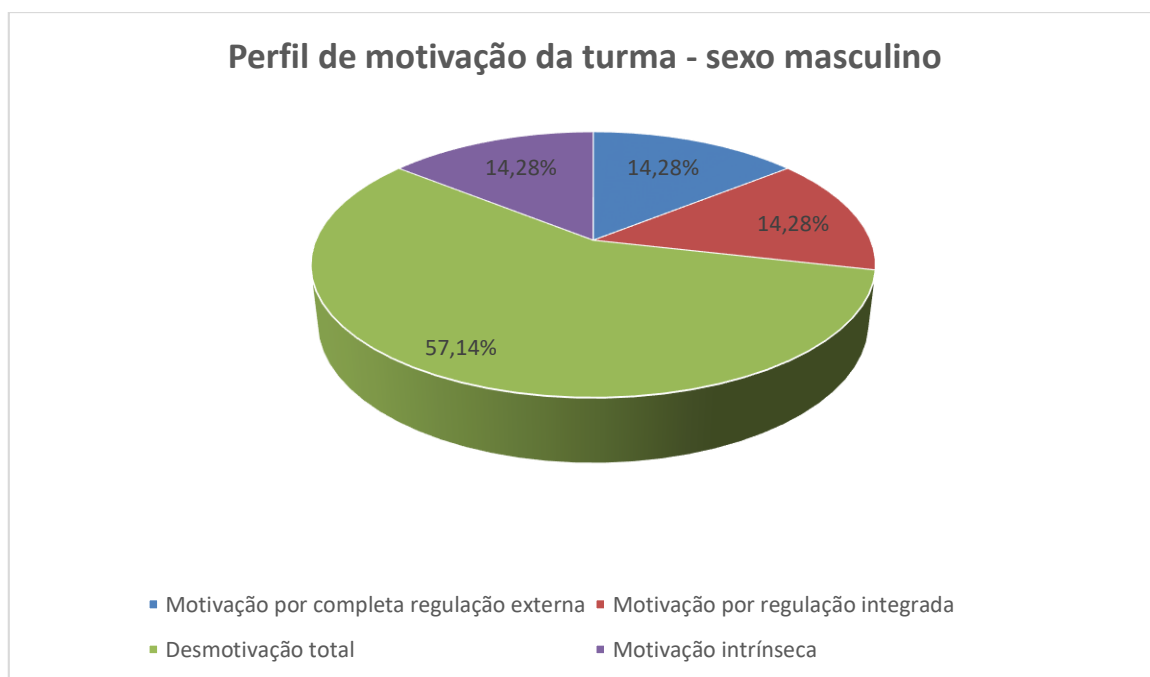
A seguir, estão os gráficos com os resultados obtidos na escala, considerando os graus de concordância um (1) como discordo totalmente, dois (2) como discordo parcialmente, três (3) como não concordo e nem discordo, quatro (4) como concordo parcialmente e o grau de concordância cinco (5) como concordo totalmente e apresentamos os resultados por sexo. Para analisar em qual nível de motivação o aluno se encontra, analisamos as alternativas em que o participante marcou grau de concordância 5 e depois observamos qual nível de motivação essas alternativas apresentam.

Gráfico 1 - Perfil de motivação da turma – sexo feminino



Fonte: Dados da pesquisa (2023). Organizado pelos autores.

Gráfico 2 - Perfil de motivação da turma - sexo masculino



Fonte: Dados da pesquisa (2023). Organizado pelos autores.

A seguir, apresentamos uma tabela, expressando a quantidade dos alunos por grau de concordância:

Tabela 2 - Quantidade de alunos por grau de concordância

Afirmativas	1	2	3	4	5
Não sei, acho que não tem nada para se fazer na escola;	08	00	00	00	06
Não sei porque venho, eu acho a escola chata;	04	03	00	00	07
Tenho preguiça de ir à escola;	02	01	00	00	11
Não sei porque eu venho à escola, eu não gosto;	03	01	02	01	07
Antes eu gostava de vir à escola, mas agora não gosto mais;	04	02	02	00	06
Não tenho vontade de vir à escola;	02	02	03	00	07
Venho à escola porque meus pais querem que eu venha;	07	01	01	00	05
Venho à escola porque meus pais mandam;	08	00	01	00	05
Se eu não vier à escola meus pais ficam tristes, chateados;	07	00	02	00	05
Venho à escola porque meus pais ficam alegres;	07	01	01	00	05
Venho para não me chamarem de burro;	12	00	00	00	02
Venho à escola senão meus pais ficam bravos comigo;	07	01	00	00	06
Tenho que mostrar para mim mesmo que sou bom aluno;	01	01	05	00	07
Venho à escola para não ficar em casa;	05	00	01	03	05
Venho à escola para não receber faltas;	05	03	02	01	03
Venho para a escola porque é importante para o meu futuro;	00	01	06	01	06
Venho à escola porque é aqui que se aprende;	01	01	05	00	07
Venho à escola para aprender;	01	01	05	00	07
Venho à escola para aprender mais;	01	01	05	00	07
Venho à escola para não reprovar;	04	03	01	00	06
Venho à escola para ser alguém na vida	03	00	05	00	06
Venho à escola porque sinto prazer em aprender coisas novas;	05	02	03	01	03
Venho porque eu gosto de vir à escola;	06	02	03	01	02
Venho porque fico feliz quando estou na escola;	07	02	02	01	02
Venho à escola porque me sinto bem aqui;	07	02	02	01	02
Venho à escola porque acho legal aprender;	05	01	02	01	05

Fonte: Dados da pesquisa (2023). Organizada pelos autores.

Como pode ser observado no Gráfico 1 e no Gráfico 2, o desempenho dos participantes indicou índices mais elevados de ausência de motivação entre participantes do sexo masculino, com um percentual de aproximadamente 58% . Enquanto, o percentual de desmotivação entre os participantes do sexo feminino é aproximadamente 29%. Esse resultado é semelhante ao encontrado por Rufini, Bzuneck, Oliveira (2012) que desenvolveram uma pesquisa com alunos do ensino fundamental, com idade de 11 a 12 anos e obteve como resultado que a desmotivação apresentou índices mais elevados entre os participantes do sexo masculino, quando comparados ao sexo feminino que obteve índices superiores na avaliação da motivação autônoma (RUFINI, BZUNECK, OLIVEIRA, 2012, p. 57).

Em contrapartida, um estudo realizado por Pansera, *et.al* (2016), que investigou os níveis de orientação motivacional e as possíveis diferenças entre e idade e sexo de alunos de escolas públicas e os resultados apontaram semelhanças de orientações motivacionais entre meninos e meninas. Porém, os autores ressaltam que os resultados encontrados por eles “podem estar relacionados às estratégias educacionais que não reforçam diferenças, as quais proporcionam oportunidades semelhantes de construção da orientação motivacional entre meninos e meninas” (PANSERA; VALENTINI; SOUZA; BERLEZE, 2016, p.317-318).

Os autores ainda indicam que “as meninas são mais motivadas intrinsecamente de forma geral do que meninos”. Tal razão deve-se ao fato de que outros estudos (Paiva & Boruchovitch, 2010; Wigfield & Guthrie, 1997) explicam que meninas são mais motivadas do que os meninos de forma geral. Além disso, os meninos são poucos motivados para a aprendizagem e o sucesso escolar porque acreditam que a inteligência é algo instável e imutável (PANSERA; VALENTINI; SOUZA; BERLEZE, 2016, p.317).

No entanto, nesta pesquisa o percentual de alunos motivados intrínsecamente é igual entre os participantes de sexo masculino e de sexo feminino, sendo aproximadamente 14%. O aluno motivado intrinsecamente é aquele que sente prazer ao estudar, gosta de estudar e se sente bem na escola, ele se dedica mais às atividades escolares e por isso, são mais bem sucedidos. Os alunos que discordaram ou que concordaram parcialmente das afirmativas que correspondem motivação intrínseca, não se sentem motivados intrinsecamente e necessitam de estímulos para realizar as atividades escolares.

Cerca de 43% dos alunos participantes da pesquisa assinalaram grau de concordância cinco na afirmativa: Não sei, acho que não tem nada pra se fazer na escola, o que mostra que o aluno não compreende a importância de estudar. A motivação escolar está diretamente relacionada à percepção do

aluno acerca do ambiente escolar onde está inserido.

Nesse sentido, no que se refere aos sujeitos do sexo masculino, nesta pesquisa indicou-se que os alunos não tem uma boa percepção sobre o ambiente escolar. Essa percepção que os alunos tem sobre a escola provoca motivação ou desmotivação no aluno, o que interfere diretamente no sucesso ou fracasso escolar. Marques (2019, p.15) explica que: “a motivação do aluno é uma variável essencial no processo de ensino e aprendizagem, já que o rendimento escolar não pode ser explicado unicamente por conceitos como inteligência, contexto familiar e condição socioeconômica”.

Um percentual de 50% dos alunos participantes consideram a escola como um ambiente chato, enquanto cerca de 78% afirmam que tem preguiça de ir à escola e 50% dizem que não gostam de ir à escola. Tais percentuais indicam questões alarmantes no que se refere ao interesse em estudar. Cabe destacar que aproximadamente 43% afirmam que antes gostavam de ir à escola e hoje não gostam mais, o que nos faz entender que a motivação do aluno é reduzida conforme a idade do aluno. Esse resultado também é semelhante ao resultado encontrado por Rufini, Bzuneck e Oliveira, (2012, p.57) em seus estudos sobre avaliação de motivação dos alunos do ensino fundamental.

Pela Tabela 2, é possível perceber que a metade dos alunos concordam totalmente que não tem vontade de ir à escola. A ausência de interesse em estudar, indicada acima, ocasiona a falta de envolvimento do aluno nas atividades escolares, pois envolver-se em algo demanda entusiasmo e força de vontade. Assim, estar motivado seria essencial para que o aluno possa interagir positivamente e permanecer em sala de aula. Por isso, conhecer o que motiva ou desmotiva o aluno a participar ativamente do espaço escolar é necessário.

Morales e Alves (2016), realizou uma pesquisa com alunos do segundo ano do ensino médio, em que questiona os alunos sobre o que lhes causam desinteresse. Tendo como objetivo principal diagnosticar os principais fatores que geram desinteresse pela participação dos alunos nas atividades escolares para, em seguida, propor juntamente com os professores possíveis formas de intervenção desse fenômeno, a pesquisa revela que na opinião da turma: “são muitos os fatores que influenciam, porém, o relacionamento do professor com os alunos gera bastante desconforto e falta de entusiasmo para querer até participar da aula” (MORALES & ALVES, 2016, p.7).

Relataram ainda a existência de repetição de atividades, sempre com as mesmas metodologias, em que o professor passa o conteúdo no quadro ou responder perguntas do livro didático, que não vai ajudá-los a se preparar para nada. A turma ainda acrescenta que acreditam que precisa haver

uma parceria entre os alunos e professores, uma interação de conhecimentos, em um clima agradável e descontraído ao envolver metodologias diversificadas, dialogar sobre o conteúdo a ser ensinado, contextualizar os conteúdos. Reforçam que a disciplina e respeito são indispensáveis, mas disciplina não é ficarem todos em silêncio constante, sem poder participar, interagir com os colegas. Segundo os estudantes da pesquisa de Morales e Alves (2016), o espaço físico da escola também influencia na motivação (MORALES & ALVES, 2016, p.7).

Dessa forma, a escola precisa ser um ambiente acolhedor, em que o aluno se sinta bem. E nesta pesquisa, apenas dois alunos concordaram totalmente que se sintam bem na escola. Nesse contexto, o aluno não sente vontade de ir para a escola porque fora da escola eles encontram atividades mais interessantes. Knappe (2006, p.277) explica que: “a criança de hoje vive em um mundo repleto de tecnologias e brinquedos que encantam e fascinam a todos. Os atrativos oferecidos pela mídia despertam interesses que estão além do simples fato de frequentarem uma escola.”

Nesse sentido, a escola precisa chamar a atenção dos alunos, proporcionar atividades interessantes que despertam curiosidade e interesse no aluno, pois os alunos estão chegando nas escolas cada vez mais desmotivados. A falta de atrativos aos alunos gera desinteresse e desmotivação pelos estudos.

Ressalta-se, que pelos dados da Tabela 2, fica evidente a discordância de alguns alunos as seguintes afirmações: Não sei, acho que não tem nada para se fazer na escola; Não sei porque venho, eu acho a escola chata; Tenho preguiça de ir à escola; Não sei porque eu venho à escola, eu não gosto; Antes eu gostava de vir à escola, mas agora não gosto mais; Não tenho vontade de vir à escola. No entanto, neste item, não é possível perceber o que motiva os estudantes a frequentar à escola, porém pode-se deduzir que os estudantes consideram importante ir à escola e se interessam pelas atividades escolares.

De acordo com os resultados descritos na tabela 2, observa-se que cerca de 36% dos alunos afirmaram que vem para à escola porque seus pais mandam ou que venham para que os pais não fiquem bravos ou chateados ou que venham para ver os pais felizes. Isto nos revela que os pais dos alunos estão comprometidos com a aprendizagem de seus filhos e se preocupam com o futuro de seus filhos. Assim, percebemos que esses alunos se sentem motivados extrínsecamente por uma regulação externa. Nesse caso, vão pra escola por causa de seus pais, por influência de seus pais.

O papel da família é muito importante para a motivação escolar do aluno. Os pais devem ser incentivadores de seus filhos e cobrar dos filhos quando preciso e sempre elogiar quando conseguem

bons resultados. Mas quando os resultados não forem satisfatórios, o papel da família é procurar ajudar o aluno, incentivando e fazendo com que ele adquira uma auto confiança. A estrutura familiar é muito importante para o aprendizado do aluno, a família deve encorajar o aluno, acompanhar seu desenvolvimento e estabelecer uma boa relação com a escola. Nesta direção, Ramos (2019, p.5), explica que:

A interação contínua escola-família faz com que o caminho seja mais positivo para a educação das crianças. Uma estruturação familiar saudável é necessária para um desenvolvimento equilibrado da criança, onde os pais, enquanto modelos, devem apresentar-se perante os filhos com uma conduta dignificante, o que algumas vezes não acontece. Um ambiente familiar tenso não permite à criança construir uma relação estável e madura. Se a criança tem estabilidade no seio familiar, vai aprender de forma mais saudável uma vez que está motivada, confiante, segura, feliz e com boa autoestima (RAMOS, 2019, p.5).

Por outro lado, cerca de 64% dos alunos discordam das afirmações, ou seja, não vão para a escola para agradar seus pais, o que pode indicar que a família não importa com a vida escolar do filho ou que a família não precisa ficar cobrando do filho, pois ele gosta de estudar e compreende a importância de estudar. Nesse caso, o aluno vai para a escola porque gosta ou porque se encontra motivado por um outro fator que não foi possível descrever, neste item. A motivação extrínseca por completa regulação externa alcançou maior índice entre os alunos do sexo feminino, com um percentual de aproximadamente 28% para 14% do sexo masculino.

Metade dos alunos concordaram com a afirmação de que vem para a escola para mostrar para ele próprio que ele é um bom aluno, ou seja, é preocupação interna à ele, é uma necessidade de se considerar como um bom aluno. Para ele, para ser bom aluno é necessário vir para a escola, estudar e se esforçar para obter sucesso. Aproximadamente 36% dos alunos assinalaram grau de concordância três (3), ou seja, não concordam, nem discordam. Os outros 14% de alunos não concordaram com esta afirmativa, o que revela que o aluno está desmotivado totalmente ou motivado por outro fator.

Quando um aluno pretende mostrar para si mesmo que é um bom aluno, ele se preocupa em realizar as atividades escolares para que não se sintam culpados de um fracasso escolar. Se isso acontecer, ele sofrerá com sentimentos de ansiedade, de tristeza e de culpa por não ter conseguido manter sua autoestima. Nesse sentido, o aluno pode perder a motivação caso ele não consiga bons resultados, porque causa desânimo por estar se esforçando e não ser o suficiente. Para Camargo, Camargo e Souza (2019, p.7): “a motivação tem uma relação recíproca com a aprendizagem e o desempenho; isto é, a motivação

influencia a aprendizagem e o desempenho, e o que os alunos fazem e aprendem influencia sua motivação.”

Assim, o aluno quando consegue atingir seus objetivos, ele adquire confiança em si mesmo, eleva sua autoestima e passa a enxergar a escola como um ambiente agradável. Nesse contexto, Camargo, Camargo e Souza (2019, p.6) considera que: “a elevada autoestima estimula o aprendizado, o estudante que a possui aprende com mais alegria e facilidade. Quem se julga incompetente e incapaz de aprender, percebe em toda tarefa de aprendizagem uma sensação de desesperança e medo.”

Os autores ainda complementam que: “quando os alunos atingem as metas de aprendizado, a realização das metas transmite a eles que possuem as capacidades necessárias para o aprendizado. Essas crenças os motivam a estabelecer novos objetivos desafiadores” (CAMARGO; CAMARGO; SOUZA, 2019, p.7).

Em relação a afirmativa venho à escola para não ficar em casa, cinco dos alunos concordaram e quatro concordaram parcialmente. Os alunos que concordaram são motivados pelo fato de não gostar de ficar em casa, e para isso vem para a escola. Também é um motivo interno ao aluno, em que por algum motivo prefere a escola do que ficar em casa. Por outro lado, cinco dos alunos não concordaram com a afirmativa, o que revela que o aluno está desmotivado totalmente ou motivado por outro fator.

Com base na tabela 2, foi possível identificar que cerca de 43% dos alunos concordaram totalmente que venham para a escola porque consideram que a escola é importante para o seu futuro. Esse tipo de motivação é por regulação identificada, pois consideram o motivo para estudar como de importância pessoal. Por outro lado, cerca de 7% dos alunos discordou parcialmente da afirmativa, o que corresponde à apenas um aluno da turma, deixando evidente que não considera a escola necessária para ter um bom futuro e por isso é desmotivado a estudar e a outra metade da turma concordaram parcialmente com a afirmativa.

O mesmo acontece para os 22% de alunos que concordaram totalmente com a afirmativa: venho a escola para não receber faltas, para eles ganhar presença é importante, que é um tipo de motivação por regulação identificada. Cerca de 78% discordam da afirmativa: venho à escola para não receber faltas, ou seja, há outros motivos para vim à escola, a qual não foi possível descrever, com base neste item.

Na regulação identificada, o indivíduo apresenta um interesse inicial, sente-se atraído por um comportamento, valorizando-o. Ou seja, entende a importância daquele comportamento na realização de

um objetivo. Este nível já é um pouco mais estável, o comportamento resultante ainda não é autônomo, mas o interesse inicial sim. Nesta pesquisa, o nível de motivação extrínseca por regulação identificada alcançou cerca de 14% entre os alunos de sexo feminino.

Um percentual de aproximadamente 28% dos alunos são motivados extrínsecamente por regulação integrada. Nesse caso, o aluno considera o aprender como algo importante e necessário e concordaram totalmente com as afirmativas: venho porque é aqui que se aprende, venho à escola para aprender e venho para aprender mais. O aluno compreende a importância do aprender e sabe que na escola é que se aprende, por isso motivado por esse fator, ele vem para a escola. O percentual de aproximadamente 72% discorda das afirmativas, o que implica que eles são motivados por outros fatores ou totalmente desmotivados.

Em relação a afirmativa venho à escola para não reprovar, 43% dos alunos concordaram totalmente e 28% discordaram totalmente. Assim, a aprovação para os que concordaram é o motivo deles frequentarem a escola, eles consideram que para serem aprovados precisam ir para a escola e a aprovação é importante e necessária. E os que discordaram, estão motivados por outros fatores ou desmotivados. Esse tipo de motivação é quase igual a motivação intrínseca, se difere pelo fato de que se não fosse a reprovação e se houvesse outra forma de aprender sem precisar de estudar, o aluno não iria à escola. Estas afirmativas são exemplos de motivação extrínseca por regulação integrada, que alcançou cerca de 14% tanto entre os alunos do sexo feminino quanto do sexo masculino.

Podemos perceber que a motivação intrínseca alcançou menor índice na turma, o que nos leva a entender que os alunos não estão realizando as atividades escolares por prazer. Este resultado difere do resultado encontrado por Martinelli & Genari (2009, p.18), que identificaram um predomínio da motivação intrínseca sobre a extrínseca nos estudantes investigados em seus estudos.

Pela mesma forma, Neves e Boruchovitch (2004) alcançaram resultados semelhantes e foi citado no trabalho de Martinelli & Genari. Ryan & Deci, citado por Paiva e Boruchovitch (2010), explicam que: “alunos intrinsecamente motivados se envolvem e permanecem na tarefa pelo próprio prazer, desafio, curiosidade e interesse que a atividade lhes desperta” (RYAN & DECI, 2000, APUD PAIVA & BORUCHOVITCH, 2010, p.2).

Desta forma, aproximadamente 85% dos alunos participantes desta pesquisa dependem de pressões externas para se sentirem motivados a estudar. Para isso, a escola precisa oferecer condições estimulantes, atividades motivadoras e reconhecer o aluno como bom e incentivá-lo. A família precisa

estar presente e procurar atender as necessidades dos alunos. Nesse contexto, pode-se considerar que “a motivação não deve ser considerada como um traço relativamente estável do comportamento humano, pois ela muda em função das características do contexto ao qual o indivíduo está exposto” (LENS, MATOS E VANSTEENKISTE, 2008, p.17).

Na realidade, os alunos motivados intrinsecamente dependem de condições para que continuem motivados e os alunos motivados extrinsecamente precisam ainda mais dessas condições, pois eles são motivados por fatores externos, na ausência deles, eles passam a sofrer uma desmotivação total, como acontece com seis alunos participantes desta pesquisa. A instituição escolar, a família e o professor têm um papel fundamental na motivação dos alunos. Maiesk, Oliveira e Bzuneck (2013, p.54), reforça que:

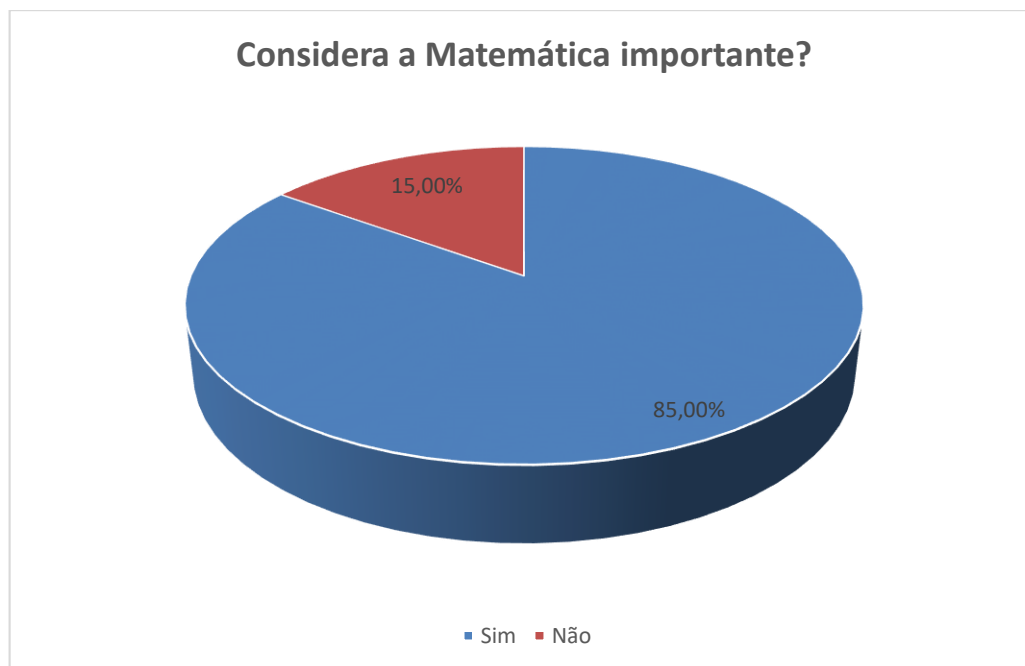
Cabe ao professor conduzir o aluno a refletir sobre suas ações durante o processo de aprendizagem. Esse estímulo, no entanto, não significa levantar questões para que o aluno pense sozinho. O trabalho docente deve ser guiado pela interação professor-aluno a todo tempo: antes, durante e depois da realização das atividades, num processo de análise e avaliação contínua do alcance ou não da meta pretendida (MAIESK; OLIVEIRA & BZUNECK, 2013, p.54)

Portanto, o trabalho docente deve permitir a troca de experiências, interação e situações desafiadoras que conduz o aluno a se sentir motivado e a ser protagonista de sua própria aprendizagem. Desta forma, é possível perceber que fatores psicológicos, pessoais, familiares, de saúde física, o espaço físico escolar, as atividades escolares, metodologias usadas pelos professores, relacionamento entre professores e alunos, estrutura física da escola e sistema de ensino interferem na motivação dos alunos. Contudo, os professores necessitam suprir a necessidade de pertencimento do aluno, fazendo com que esse aluno perceba que está sendo aceito dentro da sala de aula. Isso faz com que o aluno tenha uma melhoria motivacional e mais compromisso com a própria aprendizagem. Consequentemente, pode-se esperar um melhor aproveitamento e melhores resultados de aprendizagem.

Análise do questionário Percepções da Matemática

No dia vinte e sete de outubro de 2023 também foi aplicado um questionário dissertativo aos alunos sobre percepções da Matemática. A primeira pergunta foi: Considera a Matemática uma disciplina importante? Porquê? Os resultados obtidos estão apresentados no gráfico a seguir:

Gráfico 3 - Considera a Matemática importante?



Fonte: Dados da pesquisa (2023). Organizado pelos autores.

Como pode ser observado no Gráfico 3, cerca de 85% dos alunos consideram a Matemática como uma disciplina importante e cerca de 15% não a consideram importante. Solicitei aos alunos, justificativas para as suas respostas e as justificativas foram quase as mesmas entre os alunos que responderam sim quanto a importância da Matemática, indicando sua importância a partir de suas percepções relativas à Matemática presente no cotidiano. Somente um aluno justificou que não considera a Matemática importante porque não gosta da disciplina e por ser muito difícil. Tais justificativas estão descritas na tabela a seguir.

Tabela 3 - Justificativas dos alunos sobre a pergunta: Considera a Matemática importante?

Justificativas por considerar a Matemática importante	Justificativas por considerar a Matemática não importante
Porque ela nos ajuda muito no dia-a-dia, mesmo que a gente não perceba e sem ela seria bem difícil	Porque eu não gosto de Matemática, é muito difícil
Porque está presente em várias profissões	
Porque sem Matemática nós não saberíamos muitas coisas	
Porque ela é muito presente em nossas vidas	
Porque utilizamos ela no nosso dia-a-dia	
Porque ela está presente até em coisas que passam despercebidas	
Porque todo lugar que você vai tem Matemática	
Porque todos nós precisamos de Matemática	
Porque ela nos ensina muita coisa	

Fonte: Dados da pesquisa (2023). Organizado pelos autores.

É gratificante vermos que os alunos atribuem importância à Matemática, pois sabemos que ela se encontra presente em várias situações do nosso cotidiano. Assim, nesta pesquisa, consideramos ter obtido resultados satisfatórios quanto a importância da Matemática na visão dos sujeitos desta pesquisa.

Esse resultado é semelhante ao resultado dos estudos feito por Andrade (2013, p.28), que por meio de elaboração e aplicação de questionários aos alunos do ensino fundamental de um colégio estadual do município de Paranaíba, constatou-se que 64% dos alunos concordam totalmente sobre a importância e utilidade da matemática no seu dia-a-dia, e apenas uma minoria de 5% não concordam totalmente e 3% não concordam parcialmente.

A pesquisa também trouxe resultados que assemelham aos resultados obtidos por Maciel (2009, p.26) em sua pesquisa realizada por meio de questionários à alunos do segundo ano do ensino médio. Segundo a autora: “a maioria disseram que a Matemática é usada diariamente, que tudo envolve e que vão usá-la durante toda a vida” (MACIEL, 2019, p.26). Por outro lado, os alunos entrevistados por

Maciel abordaram: “a necessidade da Matemática para terem uma qualificação profissional, para terem um bom emprego e ainda destacaram que o mercado de trabalho mostra-se bastante exigente atualmente e por isso eles precisam ter conhecimento” (MACIEL, 2019, p.27)

Nesse sentido, a escola deve promover um ensino que permita a preparação do cidadão para a vida, no sentido de enfrentar desafios, solucionar problemas que envolvam o raciocínio lógico, tanto na vida cotidiana quanto na vida profissional. O objetivo maior da escola e dos professores é preparar os alunos para exercer sua cidadania e não para fazer provas. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) da Matemática (BRASIL, 1998, p. 56): “A matemática pode e deve estar ao alcance de todos e a garantia de sua aprendizagem deve ser meta prioritária do trabalho docente”.

Quanto às respostas negativas para a importância da Matemática é uma questão que deve ser trabalhada com os alunos, para que eles percebam a importância da referida disciplina. Para isso, Gulin & Rosário (2014, p.4) explica que é importante “apresentar a matemática como concepção humana, mostrar as razões pelas quais as pessoas produzem matemática, relacionar a matemática com outras áreas do conhecimento e estimular a curiosidade intelectual e o pensamento abstrato.” Dessa forma, o ensino da Matemática deve ser voltado para a realidade do aluno, colocando-o diante de desafios que podem ser encontrados durante a vida, possibilitando a sua preparação para a vida, o trabalho e para resolver certos problemas do dia-a-dia que envolvem Matemática. Pois, como afirma Damasceno, Oliveira & Cardoso (2018):

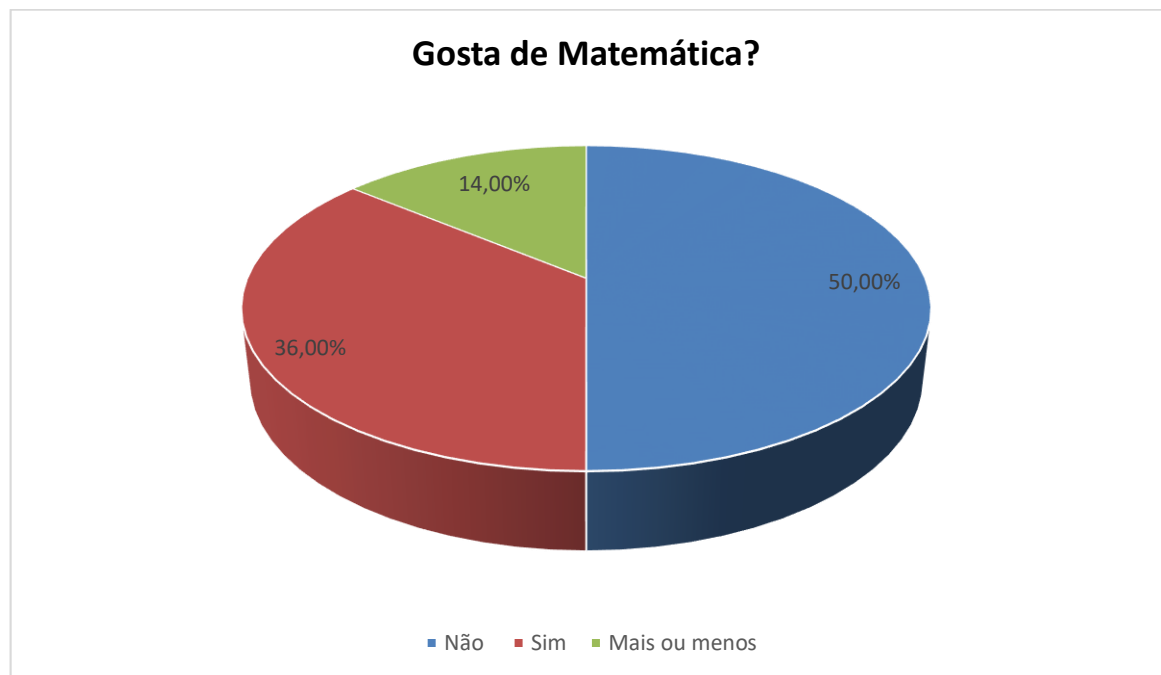
A Matemática é uma área de conhecimento que possibilita ao educando entender a realidade a sua volta e agir sobre ela. Ela tem um papel essencial na formação de capacidades intelectuais e no desenvolvimento do pensamento, da criatividade, da autonomia e da capacidade do aluno para enfrentar desafios, contribuindo assim com a formação deste aluno como cidadão (DAMASCENO, OLIVEIRA & CARDOSO, 2018, p.119).

Cabe ao professor tornar o ambiente escolar propício para o ensino da Matemática, que o aluno se sinta bem, com persistência e motivação para aprender. É necessário buscar formas de tornar o ensino da matemática mais agradável, por meio da utilização de novos caminhos e novas metodologias, proporcionando um ambiente escolar mais prazeroso, criativo e desmistificando a ideia de que não são todos que podem aprender Matemática, que ela é exclusividade de alguns privilegiados que possui a vocação para o aprendizado. A Matemática é uma ciência que assim como todas as outras possui um processo histórico, construído pela humanidade para atender as necessidades humanas e por isso, D’ Ambrósio (1996), orienta que os professores precisam apresentar a Matemática como uma construção,

desenvolvida ao longo do tempo, de acordo com as necessidades dos seres humanos que viveram em várias épocas, isso permite que o aluno passa a visualizá-la como acessível a todos e não como algo inatingível (D'AMBRÓSIO, 1996, p. 10).

A segunda pergunta do questionário dissertativo foi: Gosta de Matemática? Assim como na primeira pergunta, solicitei justificativas para que possamos compreender os motivos de gostar ou não de Matemática. É importante conhecer e entender porque os alunos não gostam de Matemática, para que assim, seja possível intervir de alguma forma para que despertem o interesse e a motivação em aprender Matemática e conseqüentemente, o gosto pela mesma. Considerando que o professor deve ser um facilitador do processo de ensino e aprendizagem, colaborando para o desenvolvimento dos alunos de uma forma geral, respeitando a bagagem de conhecimentos dos alunos, enriquecendo-a de forma significativa. No gráfico abaixo, apresentamos os dados obtidos:

Gráfico 4 - Gosta de Matemática?



Fonte: Dados da pesquisa (2023). Organizado pelos autores.

Com isso, podemos perceber que a metade dos alunos não gostam de Matemática. Esse resultado é semelhante a vários outros estudos e pesquisas que revelam que a maioria dos alunos não gostam de Matemática. Marques (2019) desenvolveu um estudo exploratório questionando alunos sobre

qual disciplina eles gostam mais e alcançou como resultado que a disciplina matemática é a mais “detestada pelos alunos, eles justificam que o professor não explica bem, seguido de a matéria é difícil e por não gostar do professor”. A autora complementa ainda que: “um número elevado de alunos sente rejeição e se sentem desmotivados com as disciplinas que exigem reflexão e raciocínio lógico-matemático” (MARQUES, 2019, p.31).

Medonça, *et.al* (2014), procurou identificar concepções matemáticas de alunos do Ensino Médio de uma escola pública estadual e constatou-se que “a Matemática ainda é uma disciplina que gera medo e aversão, pois muitos alunos ainda a relacionam a um bicho de sete cabeças, o que corrobora estudos anteriores sobre essa temática” (MEDONÇA, ET.AL., 2014, p. 5). Mesmo os alunos reconhecendo a importância da Matemática, a disciplina tem um significado negativo por parte dos alunos, que influencia-os, alterando mesmo o seu percurso escolar.

As dificuldades em Matemática são constantes, podendo levar os alunos a reprovação, e mesmo quando são aprovados, apresentam sentem dificuldades em utilizar os conhecimentos em situações cotidianas. Ou seja, não aprendem satisfatoriamente e “quando aprende”, aprende somente para fazer provas e esquece facilmente e não saber utilizar esse conhecimento no dia-a-dia. Santos, França e Santos (2007, p.9) explicam que: “a dificuldade na aprendizagem da Matemática provoca fortes sentimentos de aprovação ou de rejeição nos alunos. Alguns alunos, devido a um passado de insucessos em Matemática, acreditam que não são capazes, o que os levou a construírem baixa auto-estima.”

Dessa forma, em nossa sociedade ouvimos constantemente frases que indicam aversão à Matemática como: “Matemática é muito difícil”, “Matemática é chata”, “eu odeio esta matéria”. Assim, a criança, antes mesmo começar a estudar, ouve esses e outros comentários sobre a Matemática e acaba se convencendo de que esta disciplina é realmente difícil, que não é capaz de aprendê-la e passa a rejeitá-la.

As justificativas apresentadas pelos alunos estão em consonância com Silveira (2002), que revela que muitos têm um conceito pré-formado da matemática, considerando-a difícil, o que dificulta ainda mais o aprendizado pleno dessa disciplina, como mostra a tabela a seguir.

Tabela 4 - Motivos por gostar ou não de Matemática

Motivos por gostar de Matemática	Motivos por não gostar de Matemática	Motivos por gostar mais ou menos de Matemática
Gosto de Matemática, mas quando tem letra no meio não gosto nem de ver.	Porque é muito difícil.	Porque as vezes ela é muito fácil, mas as vezes muito difícil.
Porque é uma disciplina importante.	Porque são muitos números.	
	Porque mistura números, letras, símbolos, fórmulas e eu não entendo.	Porque tem umas matérias que são divertidas e outras não.
Porque eu acho interessante aprender todas as regras que existem nelas.	Porque ninguém gosta, porque é difícil e chato.	
Gosto muito dessa matéria, não sei porque.	Porque mistura letra com número e confunde a gente e também porque é muito difícil.	

Fonte: Dados da pesquisa (2023). Organizado pelos autores.

Nesse contexto, a Matemática é considerada como difícil e, portanto, feita para poucos, para alguns aparece no contexto escolar como fonte de prazer e para outros um grande sofrimento e por isso fogem dela sempre que possível. Nesse mesmo contexto, Santos e Almeida (2022, p.1278), revelam que: “a Matemática ocupa lugar no imaginário social como uma das áreas do conhecimento mais complexas. No contexto da Educação brasileira, a rejeição à Matemática tem-se constituído em fenômeno frequentemente observável, tanto na Educação Básica como no Ensino Superior.”

A tabela abaixo, mostra os resultados obtidos na terceira pergunta deste questionário.

Tabela 5 - Grau de concordância dos alunos

Afirmativas	1	2	3	4	5
A Matemática é uma disciplina difícil.	01	01	00	00	12
A Matemática é um mal necessário.	10	03	01	00	00
A Matemática faz parte do nosso dia-a-dia.	02	00	00	00	12
Posso passar bem sem Matemática.	07	03	01	00	03
A Matemática é útil apenas em algumas situações.	06	02	02	00	04
Qualquer um “tem jeito” para a Matemática.	08	00	01	02	03
Só os melhores sabem Matemática.	04	02	02	00	06
Saber Matemática é saber a tabuada.	00	01	03	00	10
Saber Matemática é saber resolver problemas.	01	02	04	02	05
Saber Matemática é fazer contas.	02	00	03	01	08
Posso saber Matemática mesmo não sabendo realizar os algoritmos das quatro operações.	09	02	00	00	03

Fonte: Dados da pesquisa (2023). Organizado pelos autores.

A terceira pergunta do questionário foi um conjunto de frases para o aluno marcar seu grau de concordância. Apresentamos na tabela 5, o número de alunos para cada grau de concordância, considerando o grau um (1) como discordo totalmente, grau dois (2) como discordo parcialmente, grau três (3) como não concordo nem discordo, grau quatro (4) como concordo parcialmente e grau cinco (5) como concordo totalmente.

Com um percentual de aproximadamente 86% de concordância na afirmativa: a Matemática é uma disciplina difícil, só reforça o que foi dito anteriormente, uma grande parte dos alunos considera a Matemática difícil. Na afirmativa: a Matemática é um mal necessário, obteve um percentual de aproximadamente 72% de discordância total e 28% de discordância parcial. O que nos leva a compreender que os alunos consideram a Matemática como algo difícil, mas não como um mal.

Como na pergunta um desse questionário, obtivemos como resultado que 85% dos alunos compreendem a Matemática como importante, podemos afirmar que os alunos a consideram também como necessária, ou seja, tem a compreensão de que precisam aprender Matemática. Assim, é possível perceber que os alunos realmente compreendem a importância da Matemática, como foi dito pelos alunos

anteriormente, que precisamos da Matemática para diversas situações do nosso cotidiano e que outras ciências dependem dela, assim como o mercado de trabalho exige um efetivo conhecimento matemático. Portanto, cerca de 85% dos alunos também concordaram totalmente com a afirmativa: a Matemática faz parte do nosso dia-a-dia. Pela mesma forma, Pombo e Lima (2013, p.3), explica que:

Em todas as partes, a Matemática foi fundamental para a evolução do homem, seja pela busca por soluções de problemas diários ou para desvendar o oculto existente no universo. Todavia, para melhor compreender o significado da Matemática, a metodologia de ensino influencia diretamente o aprendizado, sendo essencial para a construção do conhecimento POMBO & LIMA, 2021, p.3)

Em relação às afirmativas: posso passar bem sem Matemática e a Matemática é útil apenas em algumas situações, o bom seria que todos discordassem, porém aproximadamente 22% e 28% concordaram, respectivamente, com as afirmativas. Bem, sabemos que essa disciplina é útil em muitas situações e não apenas em algumas, portanto, o ser humano depende dela e não consegue viver “bem” sem ela.

Qualquer um “tem jeito” para a Matemática e só os melhores sabem Matemática são duas afirmativas opostas. Obtiveram um percentual de aproximadamente 22% e 43% de concordância total, respectivamente. Muitos acreditam que só os melhores conseguem aprender Matemática, mas a verdade é que qualquer um tem jeito para a Matemática. Uns aprendem de forma mais rápida, outros de forma mais lenta, mas todos podem aprender, exceto aqueles com disfunções específicas de aprendizagem. O que é necessário é buscar formas de despertar o interesse e motivação no aluno, adotar metodologias capazes de promover uma aprendizagem significativa, para que o aluno se desenvolva, considerando suas particularidades e necessidades. Santos e Almeida (2022, p.1285) ressalta que: “o ato de aprender é singular para cada sujeito: por isso não existe uma ‘maneira certa de ensinar’, nem ‘uma maneira certa de aprender’.”

Nas afirmativas: Saber Matemática é saber a tabuada, Saber Matemática é saber resolver problemas, Saber Matemática é fazer contas e Posso saber Matemática mesmo não sabendo realizar os algoritmos das quatro operações, obtemos um percentual de aproximadamente 72% , 36%, 57% e 22% de concordância, respectivamente. Dessa forma, é notável que a maioria dos alunos acreditam que sabendo a tabuada já é o suficiente. Mais da metade acreditam que fazer contas é saber Matemática.

No entanto, a maioria dos alunos discordam que é possível saber Matemática sem saber as

operações fundamentais da Matemática. Dominar as quatro operações básicas da Matemática é o grande alicerce para todos os assuntos tratados posteriormente, mas isso é apenas o básico, Matemática é muito mais que isso. Pombo e Lima (2021, p.1), com base em Paraná (1990) enfatizam que:

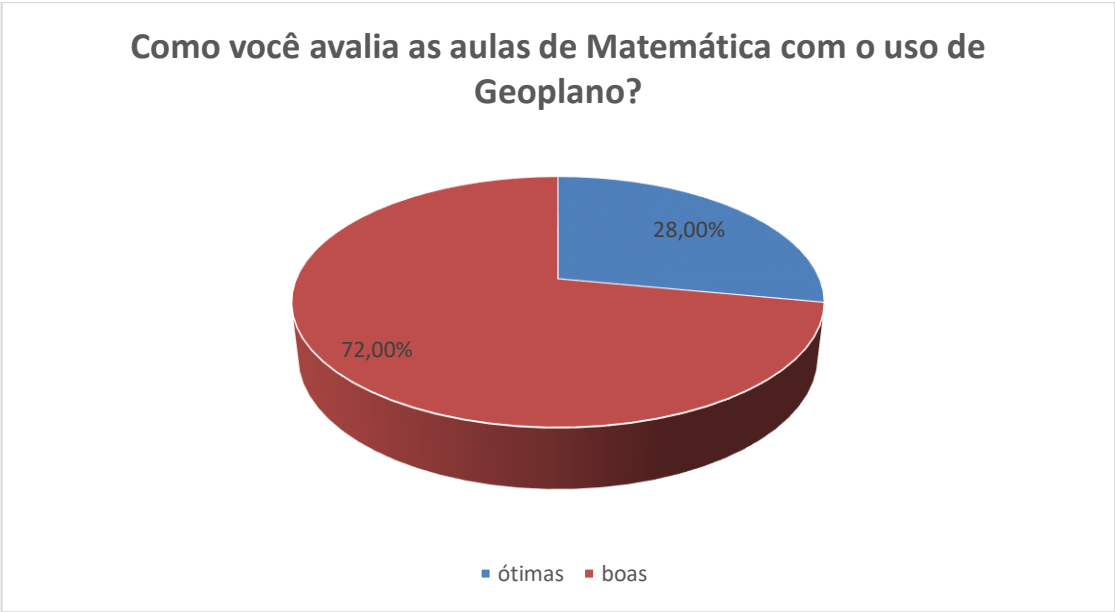
Aprender Matemática é mais do que manejar fórmulas, saber fazer contas ou marcar x nas respostas: é interpretar, construir seus próprios instrumentos para resolver problemas, estar preparado para perceber esses mesmos problemas, desenvolver o raciocínio lógico, a capacidade de conceber, projetar e transcender o imediatamente sensível (PARANÁ, 1990, APUD, POMBO & LIMA, 2021, p.1)

Dessa forma, com base nos dados deste questionário, percebe-se que os alunos, sujeitos desta pesquisa, apesar de terem dificuldades com a Matemática, compreendem a importância da mesma para a vida. Os estudantes atribuíram esta importância à presença da Matemática em várias situações do cotidiano. É importante que a escola promova atividades que trabalhem com a criatividade e raciocínio do aluno para que este se desenvolva.

Análise do questionário investigativo final:

Após analisar e compreender a motivação que os alunos, sujeitos desta pesquisa, apresentam pelos estudos e a percepção deles em relação a Matemática, foi realizada uma intervenção, que será apresentada na subseção seguinte. Posteriormente, aplicamos um questionário investigativo final para avaliar como se sentiram durante a intervenção, analisando o quesito motivação e aprendizagem. O questionário investigativo final foi aplicado no dia dez de novembro de 2023 aos sete alunos do grupo experimental. A primeira pergunta foi: Como você avalia as aulas de matemática com o uso do Geoplano? Os dados obtidos são mostrados no gráfico abaixo:

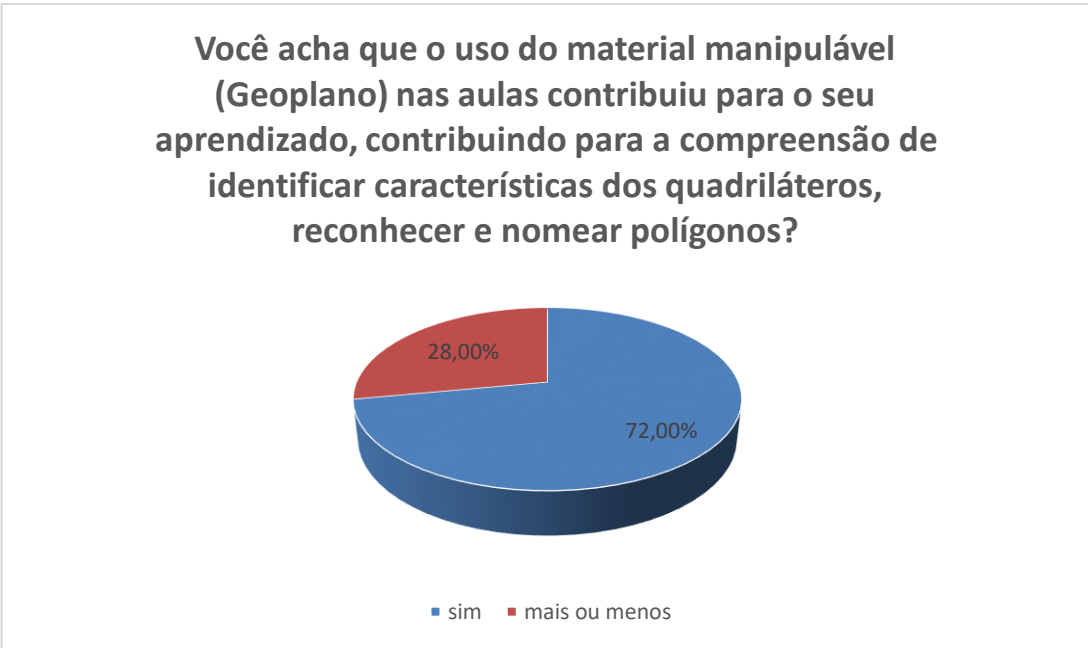
Gráfico 5 - Como você avalia as aulas de Matemática com o uso de Geoplano?



Fonte: Dados da pesquisa (2023). Organizado pelos autores.

Pelo Gráfico 5, observa-se que aproximadamente 72% dos alunos avaliaram as aulas como boas e 28% avaliaram como ótimas. Nenhum aluno avaliou as aulas como ruins ou regulares.

Gráfico 6 - Geoplano contribui para o aprendizado I?

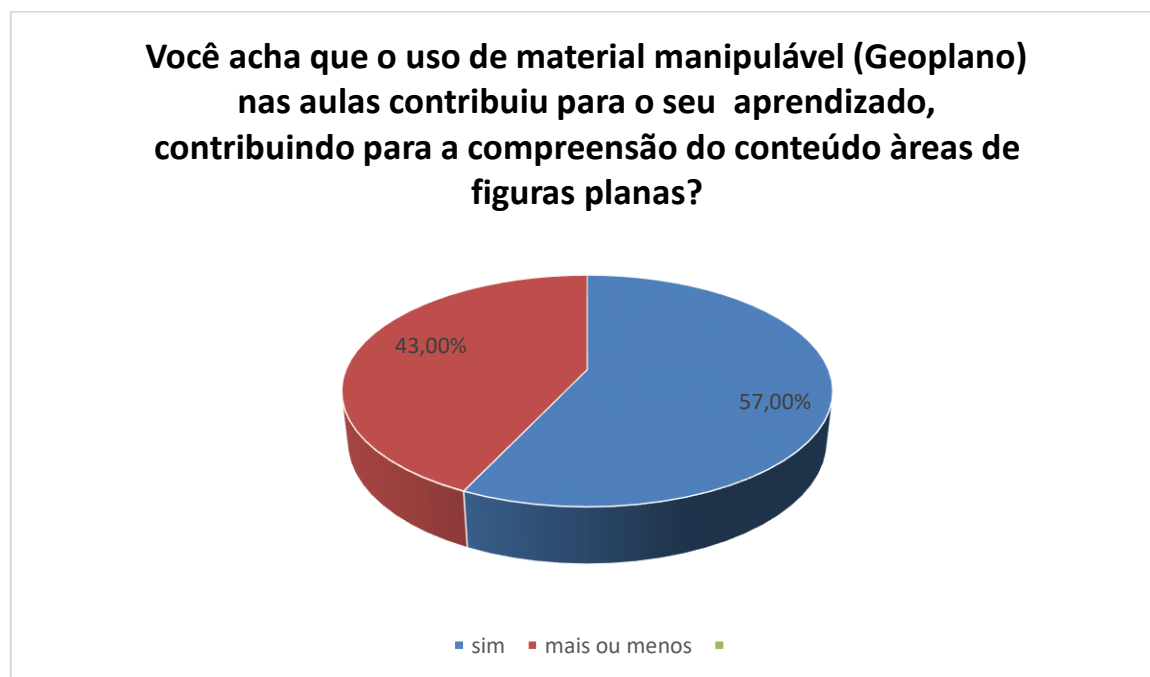


Fonte: Dados da pesquisa (2023). Organizado pelos autores.

Pelo Gráfico 6, é possível perceber que 72% dos alunos do grupo experimental concordaram que o uso do Geoplano contribuiu para o seu aprendizado e cerca de 28% acham que o uso do Geoplano contribuiu mais ou menos para seu aprendizado.

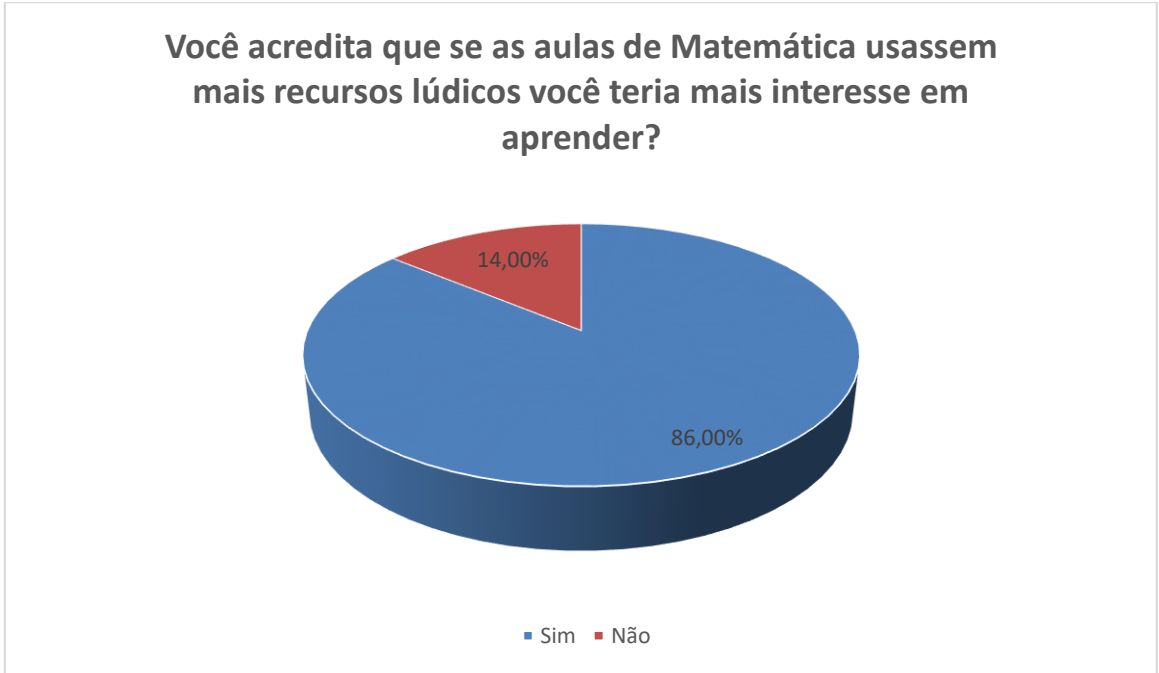
A terceira pergunta foi: você acha que o uso de materiais manipulativos (Geoplano) nas aulas contribuíram para o seu aprendizado, contribuindo para a compreensão do conteúdo áreas de figuras planas? E a quarta pergunta foi uma questão dissertativa, que questiona os alunos sobre: você acredita que se as aulas de Matemática usassem mais recursos lúdicos você teria mais interesse em aprender? Por quê? Esse questionário foi feito com a finalidade de comparar a motivação e desempenho dos alunos ao estudar conteúdos matemáticos com o uso de material manipulável com a motivação e desempenho dos alunos que estudaram os conteúdos de forma expositiva. A seguir, apresentamos os gráficos com os dados obtidos e em seguida, na tabela 6 apresentamos as justificativas dos alunos em relação a questão 4.

Gráfico 7 - Geoplano contribui para o aprendizado II?



Fonte: Dados da pesquisa (2023). Organizado pelos autores.

Gráfico 8 - Recursos lúdicos aumentam o interesse em aprender?



Fonte: Dados da pesquisa (2023). Organizado pelos autores.

Tabela 6 - Justificativas da pergunta: Você acredita que se as aulas de Matemática usassem mais recursos lúdicos você teria mais interesse em aprender?

Justificativas das respostas sim	Justificativas das respostas não
Porque é mais fácil de aprender as figuras	Porque eu já gosto de Matemática e já tenho
Porque é mais interessante	interesse em aprender. Mas, recursos lúdicos
Porque me ajudou a aprender	ajuda a aprender mais
Porque assim estaríamos se divertindo e	
aprendendo ao mesmo tempo	
Porque é muito divertido	
Porque a gente aprende brincando	

Fonte: Dados da pesquisa (2023). Organizado pelos autores.

De acordo com o Gráfico 7, nota-se que aproximadamente 57% acreditam que o uso do Geoplano contribuiu para o seu aprendizado sobre áreas de figuras planas, enquanto cerca de 43%

acreditam que o uso do Geoplano contribuiu mais ou menos para o seu aprendizado. Nenhum aluno acha que o uso do Geoplano não contribuiu para o aprendizado. Em relação a pergunta se os alunos acreditam que recursos lúdicos aumentam o interesse pelo “Aprender Matemática”, apenas um aluno respondeu que não, justificando que ele já gosta de Matemática e já tem interesse e portanto, um recurso lúdico não faz aumentar seu interesse.

Assim, respondendo ao objetivo específico: avaliar a motivação dos alunos ao estudar conceitos matemáticos por meio de materiais manipuláveis, procuramos traçar o perfil inicial da turma, em que a metodologia geralmente usada pelo professor é o ensino expositivo e após a intervenção, avaliamos novamente a motivação dos alunos. Foi possível perceber através das respostas dos alunos do grupo experimental ao questionário final e por meio do envolvimento da turma durante a intervenção que os alunos mostraram mais interesse e entusiasmo com as atividades elaboradas e executadas com a utilização do Geoplano.

Durante os momentos de intervenção, os alunos se envolveram com as aulas: O aluno 10E comentou: “ Eu gosto de Matemática, até aprender é difícil, mas depois que aprende é até divertido”. Com isso, os alunos questionaram que “se toda aula de Matemática fosse assim, divertida”, “Na maioria das vezes, as aulas são de resolver exercícios e eu não entendo nada”. O aluno 5E expôs que até no quinto ano ela aprendia mais a Matemática, a partir do 6º ano, mudou muitas coisas. Os alunos afirmaram que “com o Geoplano fica mais fácil”, que “com a intervenção, muitas dúvidas foram sanadas” e também que “é muito legal aprender com o Geoplano”. Portanto, pode-se afirmar que o uso de materiais manipuláveis, em especial o Geoplano, contribuiu para a melhoria da motivação dos alunos do grupo experimental.

6.1.2 Material Manipulável como estratégia educacional

Um outro objetivo do estudo foi utilizar materiais manipuláveis como estratégia de ensino nas aulas de Matemática. Teve também como objetivo realizar intervenção, junto ao docente, em uma turma do 6º ano da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves de Itamarandiba/MG, mediante aplicação de atividades diferenciadas com utilização de materiais manipuláveis e com foco no ensino de geometria plana. Para atingir esses objetivos, foi elaborada uma intervenção com o material manipulável Geoplano, com o objetivo de trabalhar conteúdos de Geometria Plana.

As atividades foram planejadas de forma a trabalhar Geometria de maneira lúdica, proporcionando assim uma oportunidade de despertar interesse e contribuir para a compreensão dos conteúdos e além disso, visam contribuir para que professores de matemática tenham mais conhecimento sobre o uso dos jogos didáticos como ferramenta de ensino e aprendizagem.

A escolha por esse conteúdo se deu por dois motivos: primeiro, por compreender a importância da Geometria para a vida, estando ela presente no nosso cotidiano. Neste sentido, Lorenzato (1995) indica que:

para justificar a necessidade de se ter a Geometria na escola, bastaria o argumento de que sem estudar Geometria as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou o raciocínio visual e, sem essa habilidade, elas dificilmente conseguirão resolver as situações de vida que forem geometrizadas; também não poderão se utilizar a Geometria como fator altamente facilitador para a compreensão e resolução de questões de outras áreas de conhecimento humano (LORENZATO, 1995, p. 5).

Nesse sentido, mesmo compreendendo a importância da geometria para as situações cotidianas de vida, nas áreas de conhecimento humano e para formação básica do indivíduo, o ensino de Geometria tem ficado de lado nas escolas.

O segundo motivo, pautado nas experiências enquanto estudante da educação básica e durante os estágios supervisionados, cheguei a conclusão de que realmente há um descaso quanto ao ensino de Geometria. Tais questões, infelizmente não são problemas recentes, de acordo com Almouloud e Manrique 2001, citado por Almeida & Costacurta 2010, p.14: “o ensino de geometria tem menos atenção do que os demais temas, sendo restrito ao estudo de medidas e ficando seu ensino em fase inicial, onde muitos alunos fazem conclusões precipitadamente erradas”. Lorenzato & Vila (1993) indicam dois dos motivos como as possíveis causas da omissão do ensino de geometria na educação básica.

Muitos professores do Ensino fundamental, não possuem os conhecimentos necessários em Geometria para aplicá-los em suas atividades pedagógicas. Exagerada importância que o livro didático desempenha, quer devido à má formação de nossos professores, quer devido à estafante jornada de trabalho a que estão submetidos (LORENZATO, VILA, 1993, p.21).

Corroborando com os autores supracitados, Curi (2004), argumentando que a constituição do conhecimento dos professores são precedidas tanto pela formação escolar como pela formação acadêmica, e “quando professores têm pouco conhecimento dos conteúdos que devem ensinar,

despontam-se dificuldades para realizar situações didáticas, eles evitam ensinar temas que não dominam, mostram insegurança e falta de confiança” (CURI, 2004, p. 162).

Geometria Plana é uma parte da Matemática que estuda as figuras planas, iniciando-se nos conceitos primitivos de ponto, reta e plano, e, com base neles, desenvolvendo-se até a construção das figuras planas, com o cálculo de suas respectivas áreas e perímetros e é, portanto, a base para a Geometria Espacial. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), para o ensino da Matemática (1998, p. 51) : “Os conceitos geométricos constituem parte importante do currículo de Matemática no ensino fundamental, porque, por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive” .

Os conhecimentos de Matemática no campo da Geometria estão divididos em dois eixos pelos PCNs (1998): Espaço e Formas e Grandezas e Medidas, que juntos, abrangem 42% das habilidades avaliadas em Matemática, restando 58% para os eixos: Números, Álgebra e Probabilidade e Estatística. O estudo das grandezas geométricas é incluído nas Grandezas e Medidas e não em Geometria. Para Lima e Carvalho (2010, p. 136), essa escolha “[...] reside na necessidade de maior atenção ao ensino do conceito de grandeza em geral, e não apenas nas geométricas”. Nesse contexto, Kiefer e Mariani (2022) embasadas em Bellemain, Bibiano e Souza (2018, p.5) explicam que:

Geometria e Grandezas e Medidas não se faz presente apenas por meio de um contexto de origem histórica. Mas também de [...] situações da vida cotidiana, tais como: o formato de uma embalagem e sua capacidade de armazenamento, ou a quantidade de material a ser utilizado na fabricação dessa embalagem em relação a outra de mesma capacidade, mas de formato diferente (BELLEMAIN; BIBIANO & SOUZA, 2018, APUD, KIEFER E MARIANI, 2022, p.5)

Assim há uma necessidade de ter Geometria nas escolas, pois sem estudá-la as pessoas não desenvolvem o pensar geométrico ou raciocínio visual, e como consequência, dificilmente conseguirão resolver situações de vida geometrizadas. Além disso, a Geometria pode ser um fator altamente facilitador para questões de outras áreas do conhecimento humano e as pessoas sem o desenvolvimento do pensar geométrico não poderiam utilizar a Geometria nessas situações (LORENZATO, 1995, p.5). O autor ainda complementa que: “sem conhecer Geometria a leitura interpretativa do mundo torna-se incompleta, a comunicação das ideias fica reduzida e a visão da Matemática torna-se distorcida” (LORENZATO, 1995, p.5)

Diante disso, com base na Base Comum Curricular (BNCC), documento que define as

aprendizagens essenciais a serem trabalhadas nas escolas brasileiras de toda a Educação Básica, a intervenção teve como objetos de estudo e habilidades a serem desenvolvidas, como mostra tabela abaixo:

Tabela 7 - Objetos de estudo e habilidades da intervenção

PRIMEIRO MOMENTO DA INTERVENÇÃO	
Objetos de estudo	Habilidades
Polígonos: classificações	(EF06MA18) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando quanto ao número de lados, vértices e ângulos, e classificá-los em regulares e não regulares, vértices, às medidas de tanto em suas representações no plano como em faces de poliedros.
lados e ângulos e ao	(EF06MA20) Identificar características dos quadriláteros, classificá-los
paralelismo e	em relação à lados e a ângulos e reconhecer a inclusão e a intersecção de
perpendicularismo dos	classes entre eles.
lados.	
SEGUNDO MOMENTO DA INTERVENÇÃO	
Objetos de estudo	Habilidades
Problemas sobre medidas	(EF06MA24) Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas
envolvendo grandezas	comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos),
como comprimento, massa,	capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem
tempo, temperatura, área,	uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos
capacidade e volume	de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento.

Fonte: Elaborada pelos autores.

O principal objetivo é utilizar materiais manipuláveis nas aulas de Matemática e avaliar a motivação e aprendizagem dos alunos, então a intervenção foi realizada com o uso do Geoplano. O Geoplano é um recurso didático muito útil para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática e de acordo com Barros e Rocha (2004, p.2); “dá liberdade para o trabalho em vários tópicos matemáticos: frações, áreas, perímetros, transformações geométricas (simetria, semelhança), figuras geométricas (conceitos, elementos e propriedades), equações (resolução, sistemas, gráficos)[...]”. Neste trabalho, o Geoplano foi utilizado para relembrar conceitos, elementos e propriedades de algumas figuras planas e

para o cálculo de áreas de figuras planas, em conformidade com os objetivos apresentados na Tabela 7.

Ainda em relação ao Geoplano, consta que ele foi criado e utilizado pela primeira vez em 1961, pelo professor Caleb Gattegno, do Instituto de Educação da Universidade de Londres. Depois disso, diversos outros estudiosos usaram o Geoplano como recurso didático facilitador nas aulas de Matemática.

A atividade de intervenção foi realizada em dois momentos, de uma hora e 40 minutos cada. No dia 1º de novembro de 2023 ocorreu o primeiro momento e o segundo momento ocorreu no dia nove de novembro de 2023. Sendo que, tais atividades, foram realizadas somente com o grupo experimental, conforme previsto na metodologia deste trabalho. Em relação à identificação dos alunos, foi mantida a identificação já mencionada, sendo os sete alunos selecionados, identificados com pelos números de 1 a 14, acrescidos da letra E referente ao grupo experimental.

Como método de seleção dos alunos, escolhemos para o grupo experimental, os alunos mais frequentes e que erraram mais no pré-teste. Procuramos também selecionar os alunos desmotivados para o grupo experimental. Porém, este critério necessitou uma adequação, pois houve a necessidade de realizar a troca de um aluno do grupo experimental para o grupo de controle. Tal necessidade ocorreu em função de que este aluno não frequentava regularmente as aulas. Assim, com o propósito de que todos os alunos do grupo experimental participassem dos dois momentos de intervenção, houve a necessidade dessa adequação. Outro critério de seleção para o grupo experimental, foram os alunos intrínsecamente motivados (Gráficos 1 e 2), pois apesar de gostarem de estudar, era nítido as dificuldades que apresentavam com a Matemática, o que nos levaram a compreender que esses alunos precisam de ajuda.

Apresentação do primeiro momento da intervenção

No primeiro momento, o objetivo foi relembrar propriedades e características das figuras planas. O objetivo da atividade foi identificar em primeiro momento conhecimentos prévios de alunos em relação aos conceitos de elementos essenciais a geometria explorando o material concreto para visualizar suas formas e definir suas características.

Conhecer e identificar os conhecimentos prévios dos alunos é importante, pois ele é necessário para que ocorra uma aprendizagem significativa. A aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, portanto, os conhecimentos prévios

são indispensáveis para a aprendizagem significativa (AUSUBEL, 1963). A teoria da aprendizagem de Ausubel (1963), propõe que os conhecimentos prévios dos alunos sejam valorizados, para que possam relacionar, descobrir e redescobrir conhecimentos. Nesse sentido, Pelizzari. *et.al*, (2001, p.38) explicam que:

A aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio. Ao contrário, ela se torna mecânica ou repetitiva, uma vez que se produziu menos essa incorporação e atribuição de significado, e o novo conteúdo passa a ser armazenado isoladamente ou por meio de associações arbitrárias na estrutura cognitiva (PELIZZARI. ET.AL, 2001, p.38)

O primeiro momento ocorreu no dia primeiro de novembro de 2023, no laboratório de informática da escola. Inicialmente, foi apresentado aos alunos o material a ser utilizado, é dado um tempo para os alunos manusearem livremente o material. A seguir, iniciou-se a construção dos polígonos. Os polígonos foram construídos por meio de comandos, sem que a pesquisadora indicasse de qual polígono se tratava. Simplesmente foi dado os passos para o aluno manusear o barbante indicando a localização dos pontos a que o elástico iria passar.

Os alunos apresentaram dificuldades em encontrar a localização dos pontos, por exemplo o ponto L1C1, corresponde ao ponto localizado na linha 1 e coluna 1. Ao dar o comando puxe do ponto L1C1 até o ponto L1C3, a maioria dos alunos confundiam linha com coluna. Durante a construção dos polígonos, depois de todos os comandos é formada a figura.

Na construção do primeiro polígono, foram dados os seguintes comandos: O 1º comando: passe o elástico na linha 1 e coluna 1, formando o ponto L1C1, 2º comando: arraste de L1C1 até o ponto L1C3, formado pela linha 1 e coluna 3. 3º comando: arraste o elástico para a linha 2 e coluna 1, formando o ponto L2C1. 4º comando: arraste de L2C1 a L2C3, ponto formado pela linha 2 e coluna 3, formado assim a figura. Em seguida, foi feito as seguintes indagações descritas abaixo em forma de diálogo:

Pesquisadora: “Quantos lados/segmentos formam a figura construída e qual a sua nomenclatura?”

Aluno 11E: É um quadrado.

Aluno 2E: A professora perguntou lados, eu acho que lado é isso.(mostrando no Geoplano)

Pesquisadora: Sim

Aluno 5E: Então, são quatro lados.

Aluno 11E: Também, acho que é.

Pesquisadora: Correto

Pesquisadora: “Quantos são os pontos de encontro (vértices) dos segmentos que formam o polígono?”

Aluno 5E: Vértice é esse pino onde a gente passa o elástico?

Pesquisadora: Sim

Aluno 7E: Quatro

Aluno 13E: Quatro

Aluno 10E: Quatro

Aluno 12E: Quatro

Pesquisadora: “Qual a localização dos vértices desse polígono?”

Essa foi a pergunta que causou maior dificuldade entre os alunos. O conceito de vértice estava claro para eles, porém confundiram linhas com coluna, marcando a localização dos pontos errada.

Aluno 12E: Professora, o que é polígono? Naquela pergunta do teste, qual figura não era um polígono?

Aluno 7E: Eu marquei o círculo, porque o círculo é diferente.

Pesquisadora: Diferente como?

Todos: Ele é redondo

Pesquisadora: Polígono são figuras que possuem lados formados por segmentos de reta.

Aluno 11E: Por isso, que o círculo não é polígono, ele não tem lado.

Aluno 12E: Ele tem raio.

Pesquisadora: O círculo é uma forma geométrica plana, mas não é um polígono.

Pesquisadora: E o que é um polígono regular?

Esperei por alguns instantes e nenhum aluno soube a resposta, então expliquei o que é um polígono regular.

Voltando para a figura feita no geoplano, perguntei:

Pesquisadora: “Quantos ângulos essa figura possui?”

Essa foi mais uma pergunta em que não tive resposta, me levando a explicar o conceito de ângulo. Essas mesmas indagações foram feitas para todas as outras figuras previstas na atividade (Anexo

7).

Fazer indagações aos alunos é uma forma de incentivar a sua participação durante a aula, o que colabora para o aprendizado. É importante que o professor possa fazer intervenções, através de questionamentos, para orientar o raciocínio do aluno. Em todos os níveis de pensamento “[...] o aluno deve ser desafiado a explicar o porquê e a pensar sobre sua explicação” (CROWLEY, 1994, p.17). Assim, uma forma de superar o modelo tradicional de ensino é o professor assumir uma postura provocativa, por meio de questionamentos, estimular o pensamento crítico do aluno. Nesse sentido, Anastasiou (2006, p.74) explica que: “A aula expositiva dialogada é uma estratégia que vem sendo proposta para superar a tradicional palestra docente.”

Além disso, o papel do professor é mediar o aluno durante a atividade, sem dar respostas prontas, contribuir para que o aluno perceba erros, encontre soluções e aprenda de forma significativa. Silva e Souza (2016, p.98) enfatiza que: “o papel do professor neste cenário onde se objetiva a construção da aprendizagem matemática, deve ser apenas um orientador para os alunos, conduzir as observações feitas pelos alunos para que estes encontrem soluções aos problemas propostos.”

Partimos, então para a construção de um outro polígono e para isso, solicitei os comandos. 1º comando: passe o elástico na linha 1, coluna 4, formando o ponto L1C4. 2º comando: arraste de L1C4 a L1C8, ponto formado pela linha 1 e coluna 8. 3º comando: Arraste o elástico para a linha 3 e coluna 4, formando o ponto L3C4. 4º comando: arraste até L3C4 a L3C8, ponto formado pela linha 3 e coluna 8. Eles já estavam se familiarizando com os comandos, e apenas alguns apresentaram dúvidas. Fiz as mesmas indagações aos alunos, e eles participaram de forma satisfatória. Também foi feito outros questionamentos, como:

Pesquisadora: “Qual a diferença do quadrado para o retângulo?”

Silêncio na sala, não tive resposta.

Pesquisadora: “A tela desse computador é um quadrado ou um retângulo?”

Todos: Retângulo

Pesquisadora: Mas, porquê?

Sem resposta, expliquei que um retângulo é um quadrilátero com quatro lados e os ângulos internos de 90°.

Aluno 11E: Mas, o quadrado também tem lados e ângulo de 90°.

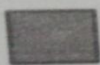
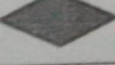
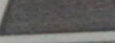
Aluno 13E: Aluno de 90° é ângulo reto?

Pesquisadora: Exatamente. A diferença de um quadrado para o retângulo é que o quadrado possui todos os lados de medidas iguais.

Os alunos realizaram a construção de cinco polígonos (triângulo, quadrado, retângulo, losango e trapézio), através da visualização das formas construídas no material concreto. Eles fizeram análise e anotação do que foi construído, nomeando cada figura e definindo suas características. Durante a atividade, foram feitos questionamentos, explorando as propriedades como relações dos lados, ângulos, diagonais, semelhanças e diferenças entre figuras.

No momento em que os alunos construíram o losango, o aluno 13E questionou que o losango parecia uma pipa. Os alunos tiveram dificuldades em localizar as diagonais do losango e foi necessário fazer uma explicação. Após a realização da atividade do primeiro momento da intervenção (Anexo 7), cada aluno anotou suas ideias e considerações em uma tabela, indicada a seguir.

Figura 1 - Tabela elaborada pelos alunos referente à atividade de intervenção 1.

Polígono	Nomenclatura	Nº de vértices / localização	Nº de lados	Identifique os ângulos formados por lados consecutivos
	Retângulo	4 vértices L1C1; L1C3; L2C3; L2C1	4	4 ângulos de 90°
	Quadrado	L1C1; L1C3; L3C1; L3C3 4 vértices	4 lados	4 ângulos de 90°
	Triângulo	L3C7; L1C9 L3C11	3 lados	3 ângulos
	losango	L4C6; L6C4 L8C6; L6C8	4 lados	4 ângulos
	trapézio	L8C2; L9C1 L8C6	4 lados	4 ângulos

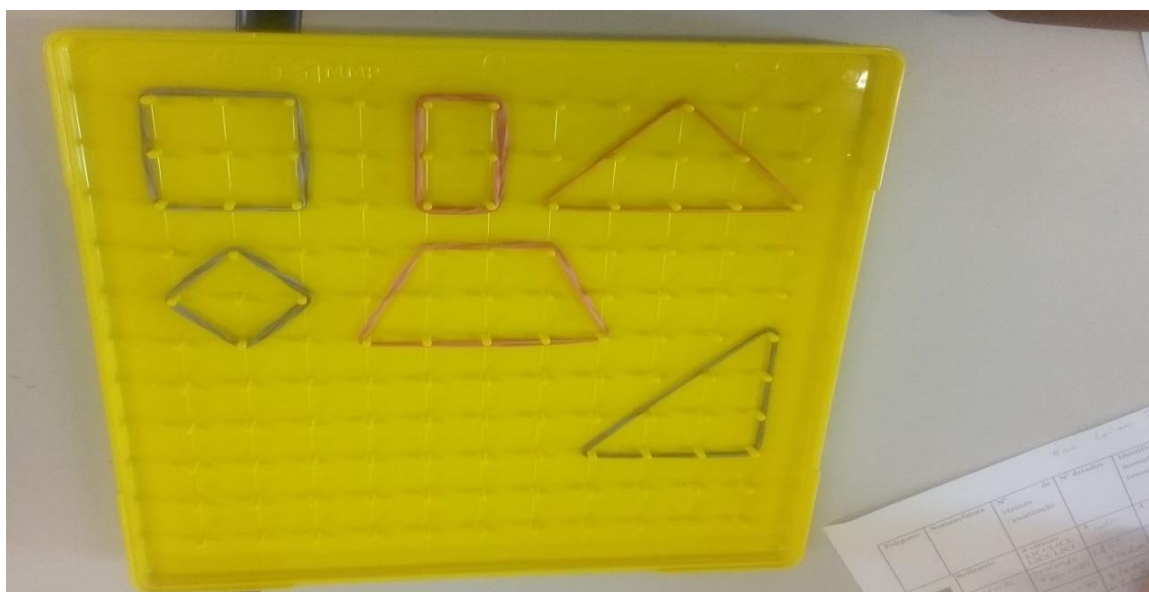
Fonte: Arquivo da pesquisa (2023)

Com esse primeiro momento da atividade, foi possível perceber o envolvimento e participação dos alunos durante a aula, corroborando com a ideia de Silva e Souza (2016, p. 96): “o aluno deixa de ser um mero receptor de aprendizagem e passa a fazer parte de sua construção, tornando a aprendizagem mais significativa e prazerosa.” A receptividade dos alunos pela atividade também foi notada a partir das falas dos alunos.

O aluno 13E, mencionou uma frase: “uma aula assim é mais legal”. O aluno 11E, confirmou dizendo que “foi divertido, porque as aulas de Matemática são sempre escrever, resolver exercícios.” O aluno 7E enfatiza: “com aquele tanto de número e eu não entendo nada”. Assim, podemos perceber a importância do material que promove ludicidade, tornando o ambiente mais dinâmico e interessante. Ao mesmo tempo, percebemos a importância do material concreto para a aprendizagem, pois ele facilita a compreensão dos conceitos matemáticos.

Durante a atividade, foi possível perceber dificuldades dos alunos em relação a: encontrar e nomear os vértices, localizar as diagonais e inicialmente não compreendiam o que era ângulo, mas durante a realização da atividade, já haviam assimilado tais conceitos. Alguns alunos confundiram o losango com o trapézio e também tiveram dificuldades em localizar as bases de um trapézio. Durante a aula, o aluno 12E fez de forma espontânea, no geoplano um triângulo retângulo, que para a surpresa da pesquisadora era o único aluno do grupo que sabia o conceito de triângulo retângulo. Porém, sua descoberta foi compartilhada com os demais colegas, que visualizaram o triângulo retângulo e compreenderam suas propriedades.

Figura 2 - Tela do Geoplano após experimentações referente à construção de polígonos.



Fonte: Arquivo da pesquisa (2023)

Após a execução do primeiro momento de intervenção, notou-se que inicialmente havia uma

ausência parcial de conhecimentos em relação a conceitos e características de figuras planas. Portanto, os alunos após o término do momento de intervenção já haviam alcançado as habilidades: (EF06MA18) e (EF06MA20)

Apresentação do segundo momento da intervenção

O segundo momento da intervenção ocorreu no dia nove de novembro de 2023, no laboratório da escola. Nesta atividade, exploramos o material para abordagem de conceito de áreas das figuras trabalhadas no primeiro momento de intervenção. Foi explicado para os alunos que no Geoplano, a distância entre dois pinos consecutivos, na vertical ou horizontal, é considerada uma unidade de comprimento e cada quadradinho, formado por quatro pinos, representa uma unidade de área. Também foi informado aos estudantes que para a obtenção de áreas de figuras (polígonos simples) com vértices em pontos, usamos dois procedimentos: contagem dos quadradinhos interiores ou suas partes ou contagem dos quadradinhos de um retângulo que envolve a figura e, em seguida, subtração da parte externa à figura.

Começamos o cálculo de área pelo retângulo. Para isso, solicitei que construíssem no Geoplano, três retângulos diferentes, usando os seguintes comandos:

Retângulo 1 ABCD –

Localização dos vértices: L1C2, L1C7, L2C2 e L2C7.

Retângulo 2:

Localização dos vértices: L3C2, L3C5, L5C2, L5C5

Retângulo 3:

Localização dos vértices: L6C3, L6C7, L9C3 E L9C7

Porém, como aconteceu no primeiro momento da intervenção, os alunos não conseguiram localizar os pontos, confundindo linha com coluna. Então, pedi que construíssem três retângulos de tamanhos diferentes. Observa-se que, a dificuldade relacionada à localização por linha e coluna, pode ser uma fragilidade de compreensão de localização de pontos no plano. E, por mais que não estivesse previsto nos objetivos da Tabela 7, também pode ser aprimorado tais conhecimentos com a utilização do Geoplano. Em seguida, foi solicitado para verificar a medida da base e da altura de cada retângulo, bem como a área de cada um (a partir da contagem das unidades de área contidas na figura) e descobrir uma

relação entre os números, indicando suas descobertas na tabela apresentada na Figura 3. Segue, diálogo estabelecido entre a pesquisadora e os alunos durante a execução desta parte da atividade.

Pesquisadora: Qual é a base dessa figura?

Alunos: Mostraram no geoplano.

Pesquisadora: Vamos considerar os vértices como A, B, C e D, dessa forma (mostrando no geoplano).

Pesquisadora: Concordam comigo que a base vai do vértice B até o vértice C?

Aluno 10E: Sim

Aluno 12E: Sim

Pesquisadora: Então, cada um de vocês, podem medir a base e anotar na tabela.

Os alunos fizeram, alguns demoraram um pouco para assimilar que a distância entre dois pinos consecutivos é considerada uma unidade de comprimento.

Pesquisadora: Agora, façam o mesmo com a altura, verifiquem a medida e anotem na tabela.

Todos os alunos fizeram.

Aluno 2E: Isso é bem legal!

Pesquisadora: Agora para fazer o cálculo da área, o que temos que fazer?

Aluno 5E: Tem que somar a base e altura ou multiplicar?

Aluno 7E: Acho que é somar

Sendo este um dos erros de boa parte dos alunos no pré-teste, eles confundiram cálculo de perímetro com área. Expliquei novamente que no Geoplano, cada quadradinho, formado por quatro pinos, representa uma unidade de área.

Aluno 10E: Então, é só contar os quadradinhos?

Pesquisadora: Sim

Durante este diálogo, todos preencheram a tabela indicada na Figura 3. Foi solicitado que observassem bem os dados da tabela para que fosse possível assimilar qual era a relação entre base e altura e a área. Depois de alguns minutos, eles conseguiram perceber que o cálculo da área de um retângulo é calculado através da multiplicação da base pela altura, descobrindo assim, a fórmula para cálculo de área do retângulo.

Figura 3 - Tabela elaborada pelos alunos referente às propriedades do retângulo.

Retângulo ABCD	Comprimento da base BC	Comprimento da altura CD	Área	Qual a relação entre a área do retângulo ABCD e os comprimentos de BC e CD
1	5 cm	2 cm	10 cm	a área do retângulo é igual a base x altura.
2	4 cm	3 cm	12 cm	A área do retângulo é igual base x altura
3	7 cm	3 cm	21 cm	a área do retângulo é base x altura.

Fonte: Arquivo da pesquisa (2023)

Durante a execução do cálculo de área do retângulo, observou-se dificuldades dos alunos em relação a medir corretamente a distância da base e da altura e estabelecer a relação existente entre a base e altura e a área.

Partimos, então para o cálculo de área do quadrado. Assim, foi solicitado a construção de três quadrados diferentes, por meio dos seguintes comandos:

Quadrado maior:

Localização dos vértices: L1C1, L1C5, L5C1, L5C5

Quadrado médio:

Localização dos vértices: L3C1, L3C3, L5C1, L5C5

Quadrado menor:

Localização dos vértices: L4C1, L4C2, L5C1, L5C2

Pela mesmo motivo, como estavam tendo dificuldades em localizar os vértices no Geoplano, deixei que fizessem três quadrados de tamanhos diferentes e realizei perguntas aos alunos para que eles pudessem preencher a tabela indicada na Figura 4. Nessa parte, os alunos realizaram o cálculo de perímetro e conseguiram identificar a diferença entre cálculo de perímetro e área.

Figura 4 - Tabela elaborada pelos alunos referente às propriedades do quadrado.

Quadrado ABCD	Comprimento da base	Comprimento da altura	Área	Perímetro
1	5cm	5cm	25cm	20cm
2	4cm	4cm	16cm	16cm
3	3cm	3cm	12cm	12cm

Fonte: Arquivo da pesquisa (2023)

Em seguida, solicitei que fizessem um triângulo qualquer no Geoplano. Com outro elástico devem construir outro triângulo simétrico considerando o eixo de simetria do lado BC. A partir da figura, fiz o seguinte questionamento:

Pesquisadora: O que é possível observar? Qual figura foi construída?

Os alunos não sabiam responder qual era a figura, depois de muito tempo, o aluno 7E respondeu que parecia um paralelogramo, mas respondeu com dúvidas se essa era a resposta certa. Confirmei que era um paralelogramo.

Pesquisadora: Concordam que esse paralelogramo é formado por dois triângulos?

Aluno 5E: Sim

Aluno 10E: Sim

Figura 5 - Tela do Geoplano após experimentações referente à construção do paralelogramo a partir de dois triângulos.



Fonte: Arquivo da pesquisa (2023)

Foram feitas outras indagações, até que os alunos entendessem o fato do paralelogramo ser formado por dois triângulos e que a área do triângulo é a metade da área do paralelogramo ($A_p = \text{base} \times \text{altura}$). Assim, após a realização da atividade, os alunos deduziram que a área do triângulo é base vezes altura dividido por 2.

Figura 6 – Tabela elaborada pelos alunos referente às propriedades do triângulo

Polígono	Perímetro	Área
Paralelogramo	$6 + 6 = 12$ $4 + 4 = 8$ $\quad \quad 12$ $\quad \quad + 8$ $\quad \quad \hline$ $R: 20.$	$6 \times 4 = 24 \text{ cm}^2$
Triângulo		$24 \div 2 = 12 \text{ cm}^2$

Fonte: Arquivo da pesquisa (2023)

Posteriormente, trabalhou-se com a descoberta da área do trapézio. Foi solicitado a representação, no geoplano, de dois trapézios, verificando as medidas de seus lados.

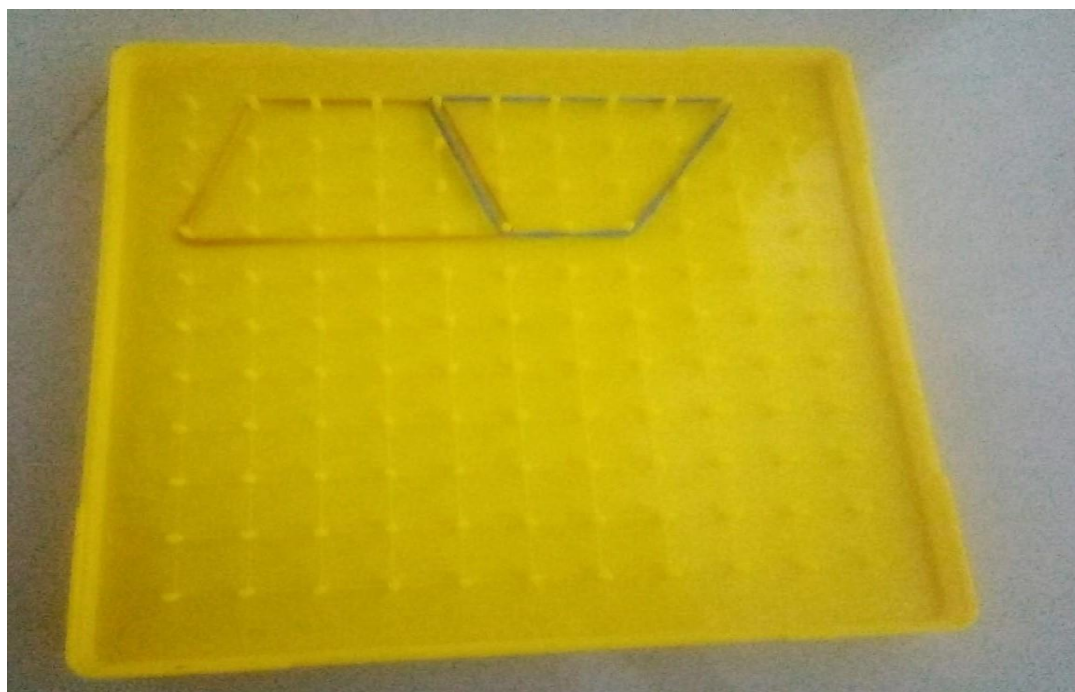
Localização do 1º trapézio: L1C2, L1C4, L4C1 e L4C6;

2º trapézio: L1C4, L1C9, L4C6 e L4C8.

Nessa parte, os alunos também tiveram dúvidas sobre a localização dos pontos, foi necessário intervenção para que os alunos conseguissem construir os trapézios com a localização descrita acima. Após a construção, iniciou-se uma discussão sobre a Figura 6.

Com a construção dos trapézios usando a localização descrita acima, formou-se um paralelogramo. Ao observar esse paralelogramo, e por meio da discussão, os alunos perceberam que a base do paralelogramo é igual à soma da base maior do trapézio (B) com a base menor (b) do mesmo. Perceberam também que a altura do paralelogramo é igual à altura H do trapézio.

Figura 7 - Tela do Geoplano após experimentações referente à construção do trapézio.



Fonte: Arquivo da pesquisa (2023)

Assim, sendo a base do paralelogramo igual a soma de $B + b$, temos que a área do paralelogramo é $(B + b) \cdot H$, pois a área de um paralelogramo é dada pela base vezes a altura. Dessa

forma, os alunos perceberam que como o paralelogramo é formado por dois trapézios, se eles soubessem a área do paralelogramo saberiam a área do trapézio, pois a área do trapézio construído da Figura 6 seria a metade da área do paralelogramo. Assim, os alunos deduziram que a fórmula para o cálculo da área do trapézio é: $(B + b) \cdot h / 2$.

Figura 8 - Tabela elaborada pelos alunos referente às propriedades do trapézio.

Polígono	Área
Paralelogramo	$8 \times 3 = 24 \text{ cm}^2$
Trapézio	$6 + 2 = 8 \times 3 = 24 \text{ cm}^2$ $24 \div 2 = 12 \text{ cm}^2$

Fonte: Arquivo da pesquisa (2023)

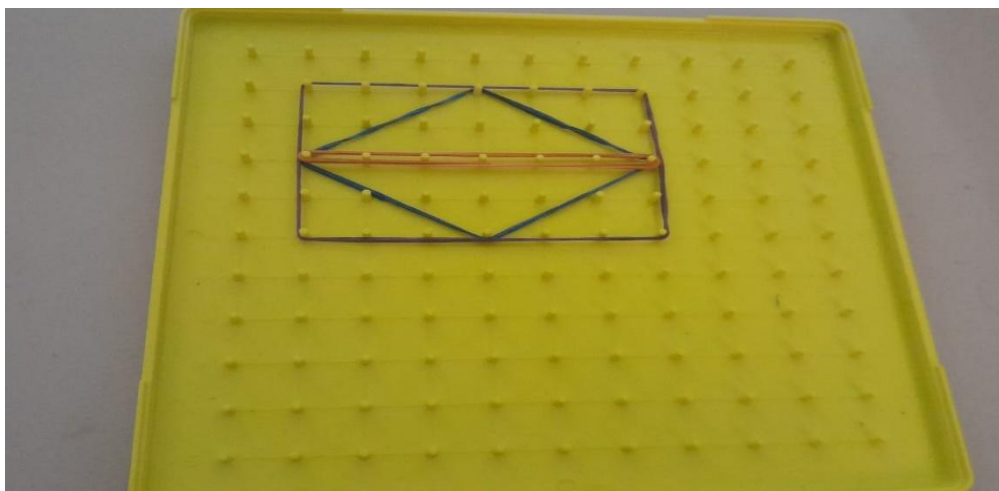
Em seguida, solicitou-se a construção de um losango ABCE e também que eles passassem o elástico na diagonal maior do losango construído. Os alunos tiveram dificuldade em construir um losango, muitos construíram um trapézio. Uma grande parte dos alunos confundiram o losango com trapézio e também demoraram a recordar o que era a diagonal. Expliquei aos alunos o conceito de diagonal, mostrando a figura no Geoplano e os alunos conseguiram identificar a diagonal e questionei:

Pesquisadora: O que é possível observar?

Aluno 12E: Com a diagonal, formam dois triângulos.

Após a construção das figuras e discussões, os alunos observaram que o losango ficou dividido em dois triângulos, sendo que a base de cada triângulo é a diagonal maior do losango (D) e que a altura de cada triângulo é a metade da diagonal menor (d) do losango. A diagonal menor foi mostrada, sem que os alunos marcassem a mesma com um elástico. Assim, após a visualização destas questões, foi solicitado que os alunos construíssem um retângulo de vértices ACFG sobre a região superior e inferior do losango.

Figura 9 - Tela do Geoplano após experimentações referente à construção do losango.



Fonte: Arquivo da pesquisa (2023)

Ao construir o retângulo sobre a região inferior e superior do losango, forma-se um retângulo maior, com a área dada por “base vezes altura”. Na figura formada (retângulo), observa-se que a sua base é igual a diagonal maior e a altura é igual a diagonal menor. Observa-se também que o losango é formado por dois triângulos maiores, cujas áreas podem ser dadas pela metade do produto da base pela altura, pode-se escrever a área de cada triângulo como: $(D \times d/2)$ dividido por 2 que é igual a $(D \times d) / 4$. Como o losango é a união de dois triângulos, tem-se a fórmula da área do losango dada por: $A = 2(D \times d) / 4 = D \times d / 2$. Essa foi sem dúvidas, a figura que os alunos demoraram um maior tempo para compreender e fazer no Geoplano. Depois de uma discussão, os alunos deduziram que a fórmula para cálculo da área do losango é $D \times d / 2$.

Figura 10 - Tabela elaborada pelos alunos referente às propriedades do losango.

Polígono	Área
Retângulo	$6 \times 4 = 24 \text{ cm}^2$
Triângulo	$6 \times 2 = 12$
Losango	$\text{Área} = 6 \times 4 = 24 \div 2 = 12 \text{ cm}^2$ $\frac{D \times d}{2}$

Fonte: Arquivo da pesquisa (2023)

Todos os alunos manusearam os Geoplanos, criando oportunidades para a aprendizagem da geometria por meio de experiências e se interagiram de forma satisfatória, corroborando com a afirmação de Maranhão (1994, p.40) "essas atividades são excelentes para um trabalho significativo em Geometria, pois são importantes para interpretação, compreensão e escrita futura de definições e teoremas".

A utilização do Geoplano nas aulas de Matemática se mostrou como uma excelente estratégia educacional que auxilia o aluno a compreender as figuras geométricas planas, bem como suas características. Essa intervenção proporcionou uma aula dinâmica, interessante e de aprendizado interativo, todos em busca da produção de conhecimento. Auxiliou os alunos no cálculo de áreas de figuras planas e contribuiu para envolver o aluno na construção do conhecimento e da aprendizagem e permitiu, ainda, analisar e investigar as dificuldades encontradas pelos alunos sobre certos conceitos e conteúdos matemáticos.

Assim, respondendo aos objetivos específicos: utilizar materiais manipuláveis como estratégia de ensino nas aulas de Matemática e realizar intervenção, junto ao docente, em uma turma do 6º ano da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves de Itamarandiba/MG, mediante aplicação de atividades diferenciadas com utilização de materiais manipuláveis e com foco no ensino de geometria plana, foi executada a intervenção com o uso de Geoplano. Com isso, foi possível observar a potencialidade do material manipulável Geoplano, colaborando para tornar o ensino de Matemática mais interessante e agradável para os alunos. Tal questão foi percebida, ao ver o envolvimento dos alunos durante a manipulação do material.

Após as atividades os alunos conseguiram atingir a habilidade (EF06MA24), com a dedução das fórmulas de cálculos de áreas das figuras quadrado, retângulo, triângulo, losango e trapézio. Ressalta-se que tais descobertas foram feitas a partir da manipulação do Geoplano e pelo preenchimento e construção de dados pelos próprios alunos, sendo o aluno protagonista do processo de ensino e aprendizagem.

6.1.3 Resultado do pré-teste e do pós-teste

Outro objetivo desta pesquisa foi aplicar e avaliar testes de conteúdos de Geometria Plana para alunos do 6º ano da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves. Assim, antes de iniciar a intervenção foi aplicado um pré-teste para avaliar os conhecimentos prévios dos alunos. E após a

intervenção foi aplicado o pós-teste com o objetivo de avaliar o desempenho dos alunos ao estudar conteúdos matemáticos usando materiais manipuláveis.

Importante destacar que os testes foram aplicados a todos os alunos autorizados a participar da pesquisa e foi mantido a mesma quantidade de questões e mesmo nível de dificuldade em ambos os testes. Com base na BNCC, os testes tiveram como objetos de estudos e habilidades definidos como mostra tabela abaixo:

Tabela 8 - Objetos de estudo e habilidades dos testes

EXERCÍCIOS DE NÚMERO 01 AO 05 (PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE)	
Objetos de estudo	Habilidades
Polígonos: classificações quanto ao número de vértices, às medidas de lados e ângulos e ao paralelismo e perpendicularismo dos lados.	(EF06MA18) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e classificá-los em regulares e não regulares, tanto em suas representações no plano como em faces de poliedros. (EF06MA20) Identificar características dos quadriláteros, classificá-los em relação à lados e a ângulos e reconhecer a inclusão e a intersecção de classes entre eles.
EXERCÍCIOS DE NÚMERO 06 AO 10 (PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE)	
Objetos de estudo	Habilidades
Problemas sobre medidas envolvendo grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área, capacidade e volume	(EF06MA24) Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos), capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento

Fonte: Elaborado pelos autores

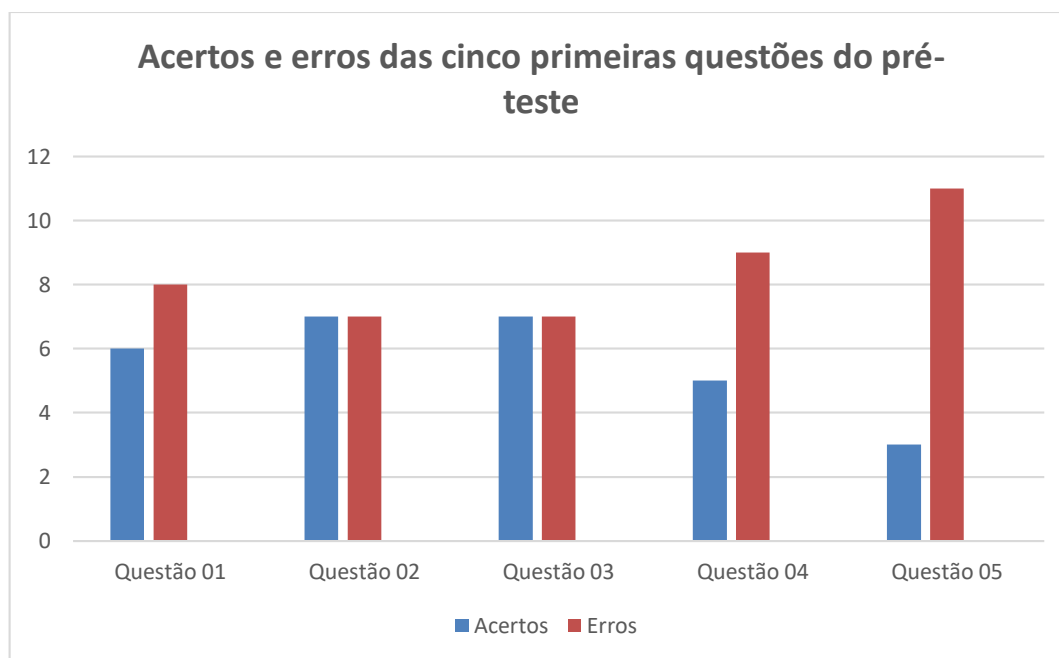
Resultados do pré-teste

A aplicação do pré-teste ocorreu no dia vinte e cinco de outubro de 2023, no laboratório de

informática da escola. Inicialmente, houve um esclarecimento da proposta de atividade estabelecida para a turma, expliquei que a atividade não possuía nenhum valor e que não iria interferir em suas notas, mas que mesmo assim era necessário que se esforçassem para responder com atenção, pois serviria para que fosse possível verificar o que os alunos já dominavam do conteúdo e o que ainda havia de dúvidas.

Fiz a leitura de cada questão em voz alta, a turma colaborou com o silêncio durante as atividades, mas houve muitas dúvidas e sugeri aos alunos que fizessem da forma que acreditassem que seria correto. Em nenhum momento, auxiliei os alunos, permitindo que eles realizassem as atividades sozinhos, para assim avaliar o que o aluno já sabe. Nesse dia, usei o mesmo método de identificação usado na Escala de Avaliação da Motivação de Estudantes do Ensino Fundamental (RUFINI; BZUNECK; OLIVEIRA, 2011). As questões do pré-teste referentes aos exercícios de 01 a 05 foram questões com quatro alternativas. O número de acertos e erros das cinco primeiras questões estão apresentadas no Gráfico 9, a seguir.

Gráfico 9 - Acertos e erros das cinco primeiras questões do pré-teste.



Fonte: Dados da pesquisa (2023). Organizado pelos autores.

Pelo Gráfico 9, pode-se observar que houve mais erros do que acertos. A primeira questão do pré-teste era marcar qual alternativa que não era considerada polígono. A resposta correta seria o

círculo, pelo gráfico acima é possível perceber que aproximadamente 57% dos alunos ainda não sabiam a definição básica de polígono, que são figuras planas inteiramente formada por lados, .

A segunda questão era observar um tangram e marcar a alternativa que corresponde corretamente ao número de triângulos e quadriláteros. Era uma questão de fácil compreensão e o objetivo era apenas certificar se havia algum aluno que não compreendia a classificação dos polígonos quanto ao números de lados. No entanto, teve sete erros, o que significa que há alunos que ainda apresentam dúvidas em conteúdos básicos de Geometria, a saber: os triângulos são as formas geométricas com três lados e os quadriláteros com quatro lados.

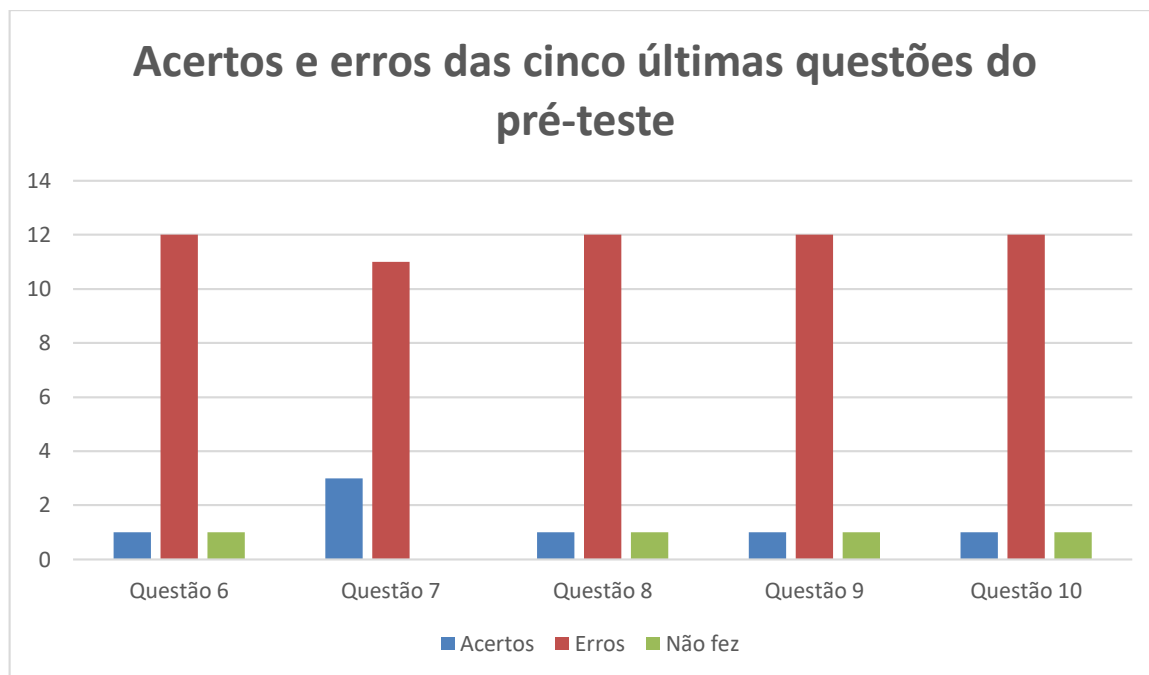
A questão três do pré-teste era para os alunos marcar corretamente a opção que correspondia ao número de lados, ângulos e vértices de um quadrilátero. Nessa questão, sete alunos acertaram, o que nos leva a compreender que a metade dos alunos compreendem o conceito de ângulo, vértices e lados e a quantidade de cada um deles em um quadrilátero. A resposta correta da questão é quatro lados, quatro ângulos e quatro vértices.

Na questão quatro, teve cinco acertos, era uma questão para que os alunos marcassem a opção que apresentasse a definição de polígono regular. A resposta correta para essa pergunta é um polígono que possui todos os lados com a mesma medida. A quinta questão do pré-teste era sobre a definição de trapézio, que é uma figura geométrica plana pertencente ao grupo dos quadriláteros que possui um par de lados paralelos. Nessa questão, houve apenas três acertos.

De forma geral, houve mais erros do que acertos nas questões que tinham por objetivo avaliar os conhecimentos prévios dos alunos em relação a conceitos, características e propriedades de figuras planas e portanto, a maioria da turma compreende muito pouco desse conteúdo. O aluno 1C errou apenas a questão cinco, confundiu a definição de trapézio e marcou a alternativa que definia trapézio com uma figura geométrica com dois pares de lados paralelos. A figura com dois pares de lados paralelos é um retângulo.

Partindo para a segunda parte de exercícios do pré-teste, em que foi trabalhado exercícios de cálculo de áreas das figuras planas: quadrado, retângulo, triângulo, trapézio e losango. Foram questões abertas para que o aluno realizasse os cálculos e encontrasse a resposta. O gráfico abaixo mostra o número de acertos e erros nessas questões:

Gráfico 10 - Acertos e erros das cinco últimas questões do pré-teste.



Fonte: Dados da pesquisa (2023). Organizado pelos autores

Nas questões relacionadas a áreas de figuras planas, doze alunos erraram a questão seis e apenas um acertou. O exercício proposto é o cálculo da área de um quadrado. Um dos alunos não fez essa questão e nove dos alunos ao invés de calcular área, calcularam o perímetro. O aluno cinco, que fez parte do grupo experimental durante a intervenção, usou a fórmula para o cálculo de área de um quadrado, mas errou na multiplicação e não chegou na resposta certa.

A questão sete houve três acertos, era cálculo da área de um retângulo. Nessa questão, os alunos identificados com aluno 2E, 5E e 11E, utilizaram a fórmula para o cálculo de área de um retângulo, mas erraram na multiplicação. Os demais alunos, erraram a questão, boa parte deles somaram as medidas e depois multiplicaram.

Na questão oito, os alunos deveriam calcular a área de um triângulo, teve apenas um acerto. Um aluno não respondeu e teve doze erros. Nessa questão, seis dos alunos multiplicaram base e altura, mas não dividiram por dois. Já nas questões nove e dez para o cálculo de área do trapézio e do losango e em ambas as questões obteve um acerto em cada uma delas.

Ao aplicar o pré-teste, observamos que boa parte dos alunos não tiveram uma aprendizagem

significativa de conteúdos geométricos anteriores, pois os alunos apresentaram muitas dúvidas e não sabiam ou recordam mais dos conteúdos básicos de geometria plana. Sendo que, o conteúdo de áreas de figuras planas foi conteúdo ensinado pelo professor regente da turma, no bimestre anterior à essa pesquisa. Foi notável que alguns alunos confundiram perímetro com área, calculando, assim, o perímetro ao invés de calcular área. Observa-se também, que alguns alunos souberam como usar a fórmula para cálculo de área, porém errou nas operações básicas da Matemática, como multiplicação.

De forma geral, houve mais erros do que acertos nas questões que tinham por objetivo avaliar os conhecimentos prévios dos alunos em relação a áreas de figuras planas e portanto, a maioria da turma indicou compreender muito pouco deste conteúdo. O aluno 1C acertou as cinco questões relacionadas às áreas de figuras planas e, portanto, das dez questões do pré-teste errou apenas a questão sobre definição de trapézio.

Depois de realizar o pré-teste, houve os momentos de intervenção aos alunos do grupo experimental e em seguida, foi aplicado o pós-teste a todos os alunos para avaliar a aprendizagem dos mesmos. O pós-teste foi elaborado com a mesma quantidade de questões, mesmo grau de dificuldade e com o objetivo de desenvolver as mesmas habilidades do pré-teste, porém agora apenas com questões abertas.

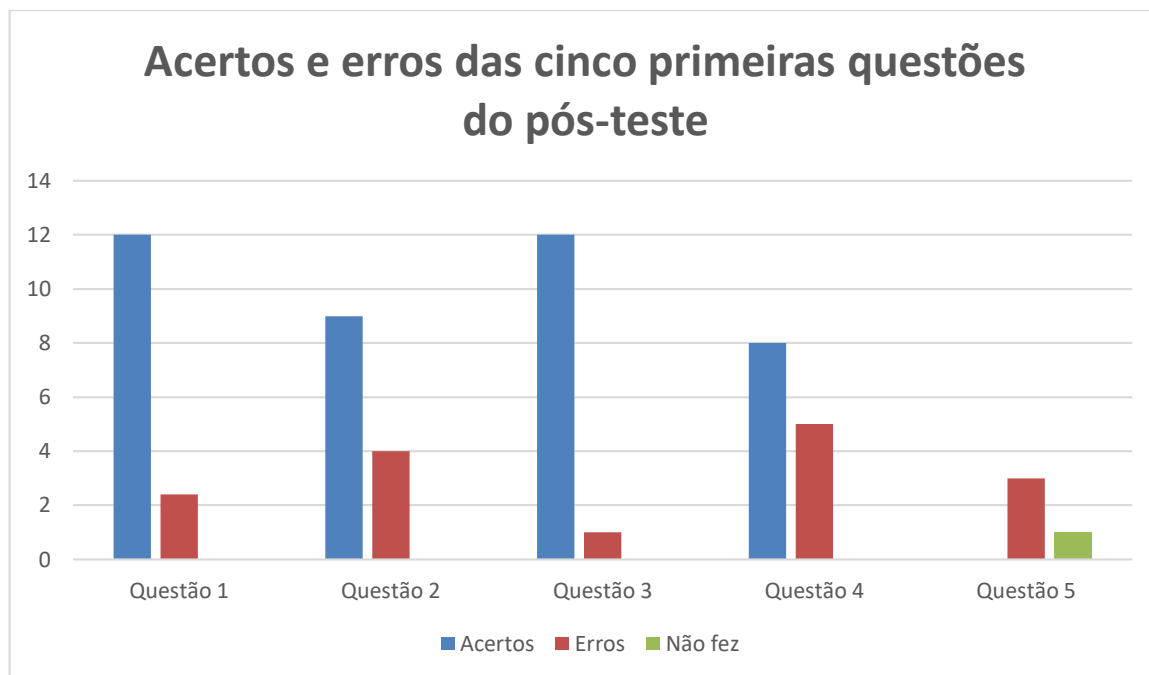
Resultados do pós-teste

O pós-teste ocorreu no dia dez de novembro de 2023, no laboratório de informática da escola, sendo assegurada a mesma identificação da intervenção, de forma a separar grupo experimental do grupo de controle para posteriormente comparar a aprendizagem entre os grupos e avaliar o efeito da intervenção.

Um dos alunos participantes da pesquisa, não participou do pós-teste, portanto somente treze alunos responderam ao pós-teste. O aluno não participou, porque faltou à aula no dia da aplicação do teste e ele pertence ao grupo de controle.

A seguir, gráfico apresentando a quantidade de acertos e erros das primeiras questões do pós-teste:

Gráfico 11 - Acertos e erros das cinco primeiras questões do pós-teste



Fonte: Dados da pesquisa (2023). Organizado pelos autores.

A questão um do pós-teste era a mesma questão do pré-teste, porém não havia alternativas para marcar e o aluno deveria então, responder qual forma geométrica não era considerada como polígono. Doze alunos acertaram e apenas um errou.

Na questão dois, fizemos da mesma forma, através de um tangram os alunos deveriam criar uma legenda, identificando as peças do tangram que correspondiam a quadriláteros. A questão tinha letra a e b. Na letra b, o aluno deveria indicar qual peça do tangram tinha dois pares de lados paralelos e quatro alunos indicou um trapézio. Mas, o trapézio tem apenas um par de lados paralelos. Nessa questão, nove alunos acertaram, sendo aproximadamente 33% do grupo de controle e outros 67% do grupo experimental.

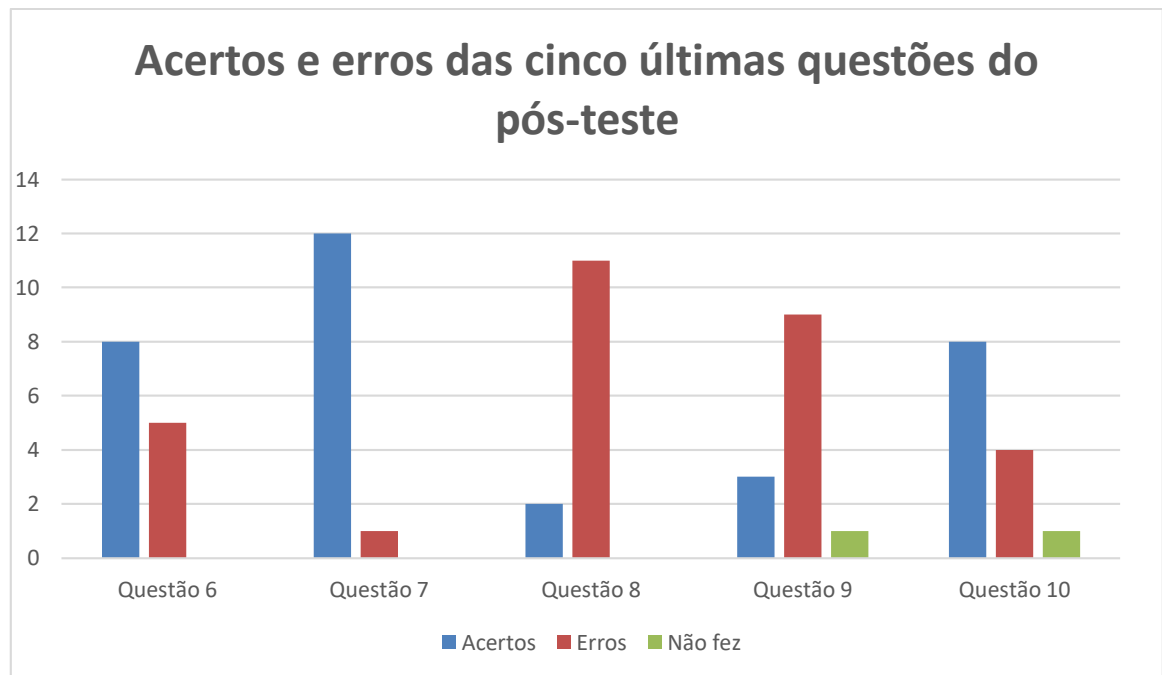
Na questão três, solicitei aos alunos, a definição de quadrilátero e apenas um aluno errou. Na questão quatro, pedi aos alunos para explicar o que era um polígono regular. Nessa questão, oito alunos acertaram, sendo 50% do grupo de controle e 50% do grupo experimental. Os alunos que erraram a questão quatro, definiram um polígono regular como um polígono em que todos os seus lados são diferentes. Porém, a resposta correta é que um polígono regular é aquele em que todos os seus lados são iguais.

A questão cinco era a seguinte pergunta: Uma fábrica de móveis lançou um modelo de cadeira cujo encosto tem a forma de um quadrilátero com dois lados paralelos e dois não paralelos e de mesmo comprimento. O modelo de cadeira que foi lançado pela fábrica tem o encosto das cadeiras na forma de qual figura?

Nessa questão, um aluno não fez e três alunos erraram. O número de acertos foi de aproximadamente 67% entre alunos do grupo experimental e de 33% entre alunos do grupo de controle. Como resposta erradas estão o quadrado e o paralelogramo. De forma geral, houve mais acertos do que erros, o que significa que os alunos conseguiram assimilar os conteúdos relacionados a classificação de polígonos, identificação e conceitos de figuras planas, sendo que os alunos do grupo experimental alcançaram melhores resultados.

A segunda parte do pós-teste foi a realização dos cálculos de área das figuras planas. Nessas questões, apenas os dados mudaram. O número de erros e acertos estão no Gráfico 12 a seguir.

Gráfico 12 - Acertos e erros das cinco últimas questões do pós-teste



Fonte: Dados da pesquisa (2023). Organizado pelos autores.

Nas questões relacionadas a áreas de figuras planas, cinco alunos erraram a questão 6, que

foi o cálculo da área de um quadrado. Dos erros cometidos foi a realização do cálculo do perímetro, ao invés do cálculo de área. A porcentagem de acertos é de aproximadamente 77% entre alunos do grupo experimental e 23% entre alunos do grupo de controle. A questão 7, referente ao cálculo de área de um retângulo, obteve doze acertos. Um único aluno errou, sendo ele do grupo de controle. O aluno fez o cálculo de perímetro.

Na questão oito, os alunos deveriam calcular a área de um triângulo, onze alunos erraram. Apenas o aluno 1C e o aluno 5E acertaram esta questão. O erro de quase todos foi na multiplicação da base vezes a altura. Os dados da questão eram número decimal e os alunos não sabiam como realizar a multiplicação de números decimais. Alguns chegaram na resposta certa da multiplicação, mas não dividiram por dois.

Nas questões nove e dez, referente ao o cálculo de área do trapézio e do losango, três e oito alunos realizaram de forma correta as questões, respectivamente. E, um aluno não resolveu as questões. A porcentagem de acertos é aproximadamente 75% entre alunos do grupo experimental e 25% entre alunos do grupo de controle, para a questão nove. Alguns alunos, somaram as bases e erraram na multiplicação e outros acertaram a multiplicação, mas não dividiram por 2. Já na questão dez, alguns alunos erraram na multiplicação das diagonais, enquanto outros não utilizaram a fórmula e somaram as medidas. A porcentagem de acertos foi de 87,5% para o grupo experimental e 12,5% entre alunos do grupo de controle.

Houve mais acertos nas questões do pós-teste, após as intervenções, ou seja, o grupo experimental obteve melhores resultados que o grupo de controle. Já no pré-teste, os alunos realizaram o mesmo com base em seus conhecimentos adquiridos nos anos escolares anteriores. Foi possível observar mudanças nos procedimentos usados para cálculo de área, baseando nos dois testes. No pré-teste, a maioria dos alunos não tinham conhecimentos sobre as fórmulas. O aluno 1C acertou todas as questões referente ao cálculo de áreas de figuras planas do pós-teste e também do pré-teste.

Assim, respondendo ao objetivo: aplicar e avaliar testes de conteúdos de Geometria Plana para alunos do 6º ano da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves, foi possível avaliar os alunos antes e após a intervenção. Com os resultados do pré-teste, observamos que os alunos apresentavam muito pouco conhecimentos sobre as características de figuras planas e cálculo de áreas de figuras planas. Após o estudo do conteúdo abordado, os alunos apresentaram um avanço na aprendizagem, sendo que os alunos participantes da intervenção alcançaram melhores resultados. Com isso, pode-se afirmar que

essa pesquisa trouxe resultados satisfatórios quanto a utilização de materiais manipuláveis como estratégia de ensino nas aulas de Matemática, corroborando com estudos anteriores sobre essa temática.

6.2 Dificuldade de aprendizagem em Matemática

O objetivo geral desta pesquisa foi analisar relações entre o uso de Material Manipulável, motivação e desempenho em teste de conteúdo de Matemática em alunos do 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves de Itamarandiba/MG. Dessa forma, por meio da Escala de Avaliação da Motivação de Estudantes do Ensino Fundamental (RUFINI; BZUNECK; OLIVEIRA, 2011), foi traçado o perfil de motivação da turma. Por meio do pré-teste foi possível avaliar os conhecimentos prévios dos alunos.

A intervenção ocorreu com o grupo experimental e o grupo de controle continuou com o ensino expositivo e no final foi aplicado o pós-teste e o questionário final para assim, analisar as relações entre o uso de Material Manipulável, motivação e desempenho em teste de conteúdo de Matemática. Nessa seção, será feito um comparativo entre os testes, e entre a aprendizagem dos alunos que participaram da intervenção com aqueles que não participaram. Será abordado também as relações, diferenças e semelhanças do nível de motivação dos alunos antes e depois da intervenção.

É importante destacar que a metodologia de ensino usada pelo professor regente da turma escolhida para realização dessa pesquisa é normalmente a aula expositiva, sem a utilização de materiais manipuláveis. Dessa forma, a turma apresentou um grande índice de desmotivação total e de motivação extrínseca, ou seja, são motivados por força externa. Além disso, a maioria dos alunos afirmam não gostar da disciplina de Matemática. Assim, o interesse dessa pesquisa foi utilizar o Geoplano como ferramenta de ensino e aprendizagem e analisar se o uso de materiais didáticos manipuláveis contribui para o processo de ensino e aprendizagem da Matemática e para a melhoria da motivação do aluno.

Usando o comparativo entre o perfil de motivação da turma, as respostas dadas às perguntas do questionário final e analisando o envolvimento da turma durante os momentos de intervenção, foi possível perceber que os alunos demonstraram um grande interesse na aula com o uso do Geoplano.

Durante a aplicação da Escala de Avaliação da Motivação de Estudantes do Ensino Fundamental (RUFINI; BZUNECK; OLIVEIRA, 2011), sete alunos responderam que acha a escola chata, ou seja, as atividades escolares não são atrativas. Desses alunos, três eram do grupo experimental.

Sendo que, durante a intervenção o aluno 2E, 7E e 10E demonstrou que estava gostando da aula e no questionário final afirmou ter gostado da aula, como mostra a figura 11.

Analisando as respostas dos alunos ao questionário sobre percepções da Matemática, 50% alunos afirmaram não gostar de Matemática, como justificativas falaram que acham a Matemática difícil e chata. Já no questionário final aplicado ao grupo experimental, ao perguntar o que o aluno achou da aula com o uso do Geoplano, 100% consideraram as aulas como ótimas ou boas, e nenhum aluno avaliou as aulas como regulares ou ruins. Isso nos leva a compreender que há alunos que acreditam não gostar de Matemática, mas isso pode ser porque as aulas não despertam interesse. Após questionar como os alunos do grupo experimental avaliavam as aulas de intervenção realizadas com a utilização do Geoplano, indicaram que eram boas porque “com o Geoplano fica mais fácil”, e ótimas porque “a gente entende a aula melhor”. Seguem algumas justificativas dos alunos por considerar as aulas como ótimas ou boas (Figura 11).

Figura 11 - Avaliação da aula após intervenções – questão um do questionário final

01- Como você avalia as aulas de matemática com o uso do Geoplano?
☐ Ótimas ☒ Boas ☐ Regulares ☐ Ruins
 Explique:
 Porque explicou varias coisas que eu tinha duvidas.

01- Como você avalia as aulas de matemática com o uso do Geoplano?
☐ Ótimas ☒ Boas ☐ Regulares ☐ Ruins
 Explique:
 Porque com o geoplano fica mais fácil

01- Como você avalia as aulas de matemática com o uso do Geoplano?
☒ Ótimas ☐ Boas ☐ Regulares ☐ Ruins
 Explique:
 Porque a gente entende a aula melhor.

Fonte: Arquivo da pesquisa (2023)

Ao questionar os alunos se as aulas de Matemática utilizassem mais recursos lúdicos poderia despertar o interesse do aluno, 86% afirmaram que sim, pois “a gente aprende brincando”, ou porque eles “estariam se divertindo e aprendendo ao mesmo tempo”.

Figura 12 - Pergunta 4 do questionário final

04- Você acredita que se as aulas de Matemática usassem mais recursos lúdicos você teria mais interesse em aprender? Por quê?

Sim. Porque nós estaria se divertindo e aprendendo ao mesmo tempo.

04- Você acredita que se as aulas de Matemática usassem mais recursos lúdicos você teria mais interesse em aprender? Por quê?

Sim. Porque a gente aprende brincando.

04- Você acredita que se as aulas de Matemática usassem mais recursos lúdicos você teria mais interesse em aprender? Por quê?

Sim. Porque é muito divertido.

Fonte: Arquivo da pesquisa (2023)

Assim, foi possível perceber que as aulas de Matemática se tornam mais atrativas com a utilização de materiais manipuláveis. Com isso, ficou evidente que o Geoplano possui um aspecto motivacional, capaz de despertar o interesse no aluno, permitindo que ele participe ativamente da aula e melhore sua aprendizagem. O resultado desta intervenção está em consonância com estudos anteriores que demonstraram que a utilização do Geoplano é uma ferramenta de auxílio no processo de ensino e

aprendizagem, proporcionando o envolvimento do aluno à aula.

Silva & Souza (2016), com o objetivo de apresentar as contribuições que o Geoplano plano pode trazer para o processo de ensino e aprendizagem de cálculos de áreas de figuras planas, realizaram com alunos do 6º ano de uma escola da zona rural, uma intervenção através do geoplano. Como resultado, proporcionaram uma aprendizagem mais participativa e possibilitaram a construção de um conhecimento matemático mais significativo, em busca da melhoria da qualidade do ensino oferecido na escola pública (SILVA E SOUZA, 2016, p. 103)

Pela mesma forma, Freire, *et.al* (2021) desenvolveu um estudo com o objetivo de abordar o Geoplano como recurso didático no estudo de tópicos da Geometria e analisar a desenvoltura dos alunos de uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental na aprendizagem desta temática como auxílio desse recurso. Como resultado, constatou-se que os alunos demonstraram facilidade no desenvolvimento dos conceitos abordados em sala relacionados a Geometria. Além disso, durante o desenvolvimento do trabalho em sala de aula, foi possível observar o envolvimento do estudante e seu interesse nas aulas (FREIRE, ET.AL., 2021, p.12)

Com isso, é notável que a utilização do Geoplano é uma estratégia para facilitar o processo de ensino e aprendizagem. O professor deve então, provocar o aluno, por meio de perguntas e indagações para que eles possam buscar seu próprio conhecimento. Além disso, o trabalho colaborativo e participativo conduz a um aprendizado significativo, como afirma Silva, Costa e Santos (2008), que “a colaboração é um facilitador do desenvolvimento cognitivo, pois é durante a aprendizagem colaborativa que as pessoas adquirem conhecimento e executam novas competências” (SILVA, COSTA E SANTOS, 2008, p.13).

A interação entre alunos e alunos e professor são imprescindíveis para o processo de ensino e aprendizagem. Vale ressaltar que as interações em sala de aula devem ser sobre o conteúdo que está sendo trabalhado e não qualquer interação, pois assim ocorrerá uma conversa sem sentido e sem importância para a aprendizagem dos conteúdos. Nessa perspectiva, Oliveira, Segurado e Ponte (1998, p. 2), afirmam que: “O professor terá como papel fundamental iniciar e dirigir o discurso, envolver cada um dos alunos, manter o interesse pelo assunto, colocar questões esclarecedoras ou estimulantes e não aceitar apenas a contribuição dos alunos que têm habitualmente respostas correctas ou ideias válidas”.

O processo de interação contribui para a aprendizagem significativa, exige disposição do professor e participação dos estudantes, em outras palavras, podemos dizer que é quase impossível haver

uma aprendizagem efetiva sem que tenha um processo colaborativo e de troca de ideias. Compartilhando do mesmo entendimento, Lourenço e Wirzbicki (2021, p.6) explica que: “quando o professor estabelece com seus alunos interações de diálogo, ele está permitindo e disponibilizando espaço para o aluno perguntar, responder, interagir, opinar e são essas reações que atribuem sentido à aprendizagem.”

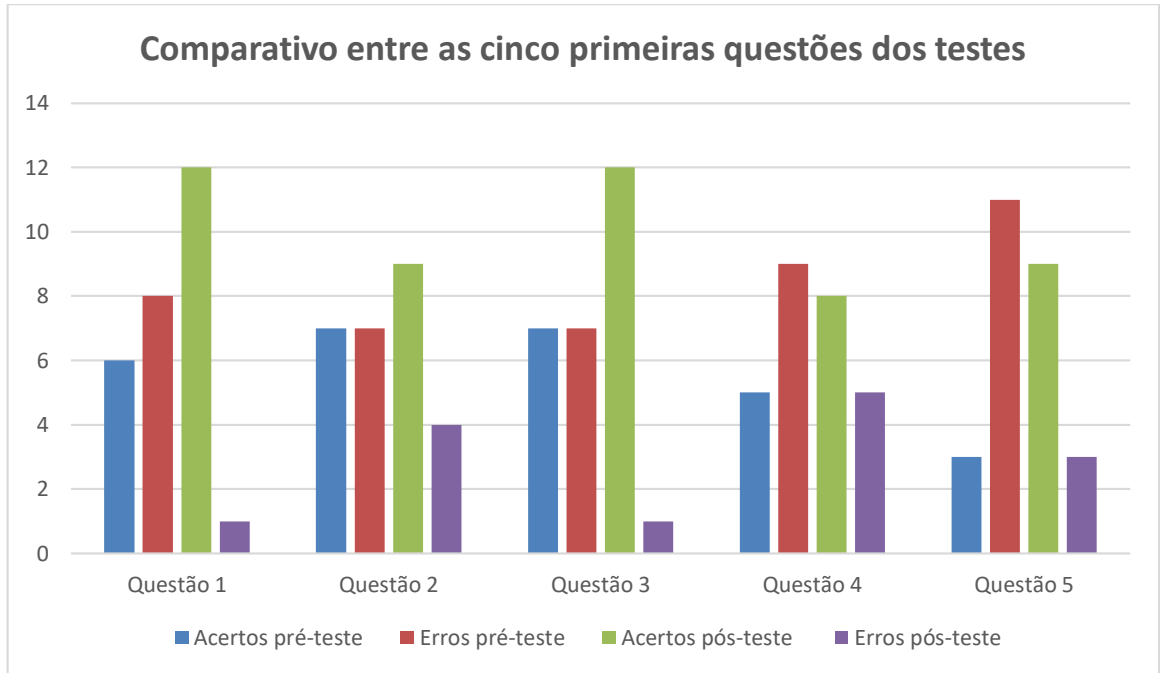
Pelas observações nos momentos de intervenção, notou-se a forma como os alunos se envolveram e procuraram respostas, não esperando uma resposta pronta. Este processo de descoberta dá sentido à aprendizagem, pois os alunos estão interessados em aprender. Não só o Geoplano tem o potencial de envolver o aluno nas atividades, outros estudos e experiências mostram que qualquer material manipulável bem empregado pode despertar o interesse dos alunos durante as aulas de Matemática.

Em um estudo feito por Cubas, *et.al.*, em 2021, desenvolvendo uma experiência com alunos do sexto ano do ensino fundamental. Os autores procuraram desenvolver uma atividade por meio da argumentação, descobertas e imaginação, os alunos foram convidados a construir maquetes, utilizando objetos de seu cotidiano, como recipientes, embalagens vazias e demais utensílios e avaliar semelhanças e diferenças destes com os sólidos geométricos presentes no livro didático. Como resultado, avaliando o envolvimento dos alunos durante a atividade, constataram que atividades lúdicas têm o potencial de motivar os estudantes e promover uma participação mais ativa e dinâmica na sala de aula. Além disso, a utilização de material manipulável promove maior exploração e avaliação no processo de ensino e aprendizagem (CUBAS, ET.AL., 2021, p.1).

Em relação aos testes de conteúdos, o número de acertos aumentou nas questões do pós-teste, pois o pré-teste foi uma forma de captar os conhecimentos dos alunos. Os testes foram elaborados de forma a permitir que os alunos realizassem atividades similares antes e após a intervenção ao grupo experimental e ao ensino expositivo ao grupo de controle. Percebe-se também, por meio dos resultados e envolvimento dos alunos, que esta atividade, além de estimular a concentração deles, auxiliou-os a aprender com maior motivação e a reduzir suas dúvidas no conteúdo abordado.

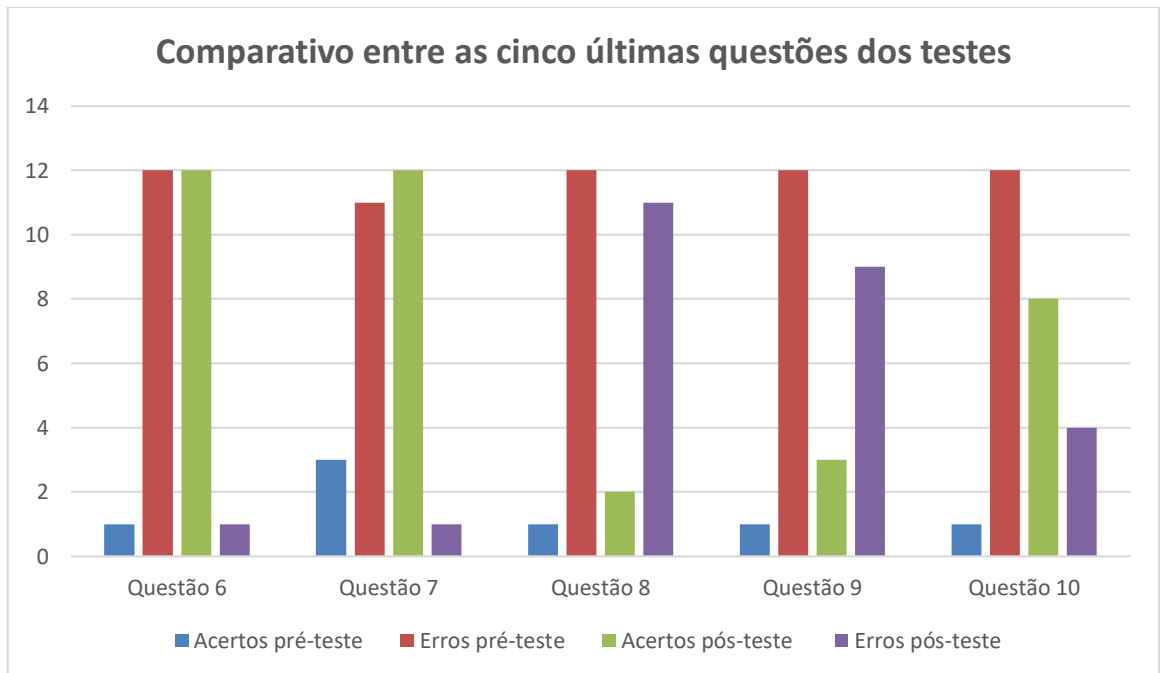
Comparando as cinco primeiras questões do pré-teste e do pós-teste, a pesquisa demonstra um avanço significativo na aprendizagem dos alunos, Isso mostra que os alunos conseguiram assimilar os conteúdos relacionados a classificação de polígonos, identificação e conceitos de figuras planas. A seguir, apresentamos um comparativo de acertos e erros no pré-teste e pós-teste:

Gráfico 13 - Comparativo entre as cinco primeiras questões dos testes



Fonte: Dados da pesquisa (2023). Organizado pelos autores.

Gráfico 14 - Comparativo entre as cinco últimas questões dos testes

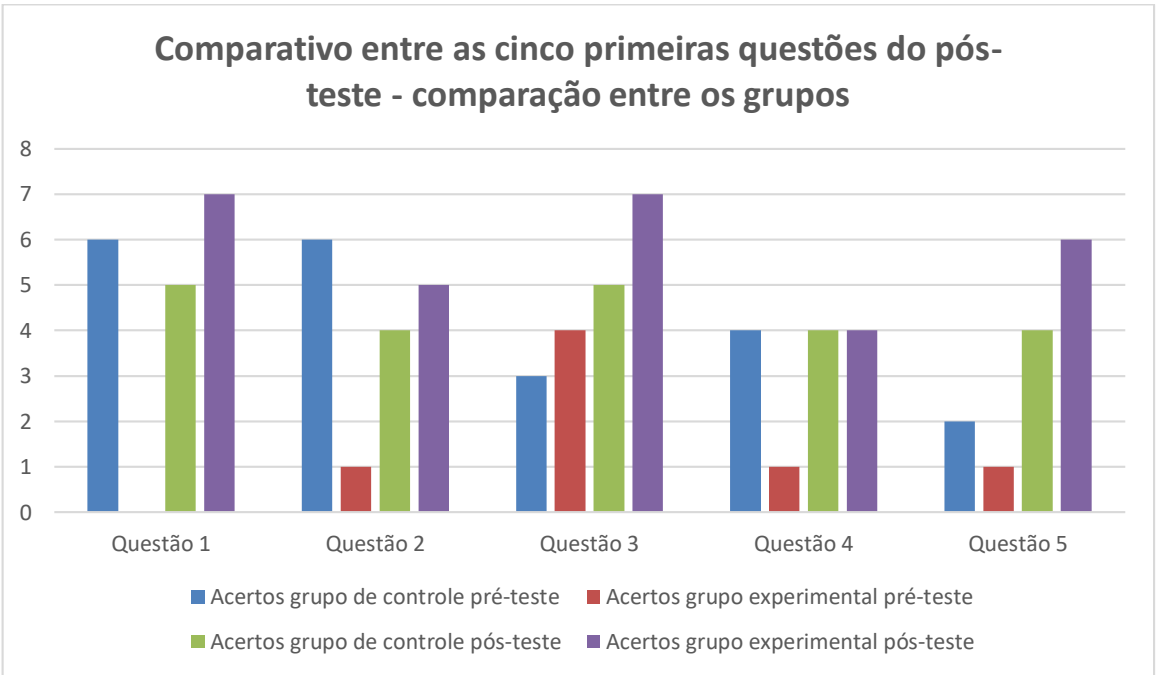


Fonte: Dados da pesquisa (2023). Organizado pelos autores.

No entanto, o grupo experimental que participou da intervenção, alcançou um nível de aprendizagem maior em relação ao outro grupo. Assim, pode-se perceber que a intervenção trouxe um efeito positivo em relação à aprendizagem dos alunos. Esse resultado está em consonância com a BNCC Brasil (2018), que orienta que existem alguns materiais concretos que ajudam na compreensão da Matemática, como “recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas” (BRASIL, 2018, p.276). Assim, pode-se afirmar que a intervenção contribuiu para elevar a aprendizagem dos alunos, como mostram os Gráficos 15 e 16.

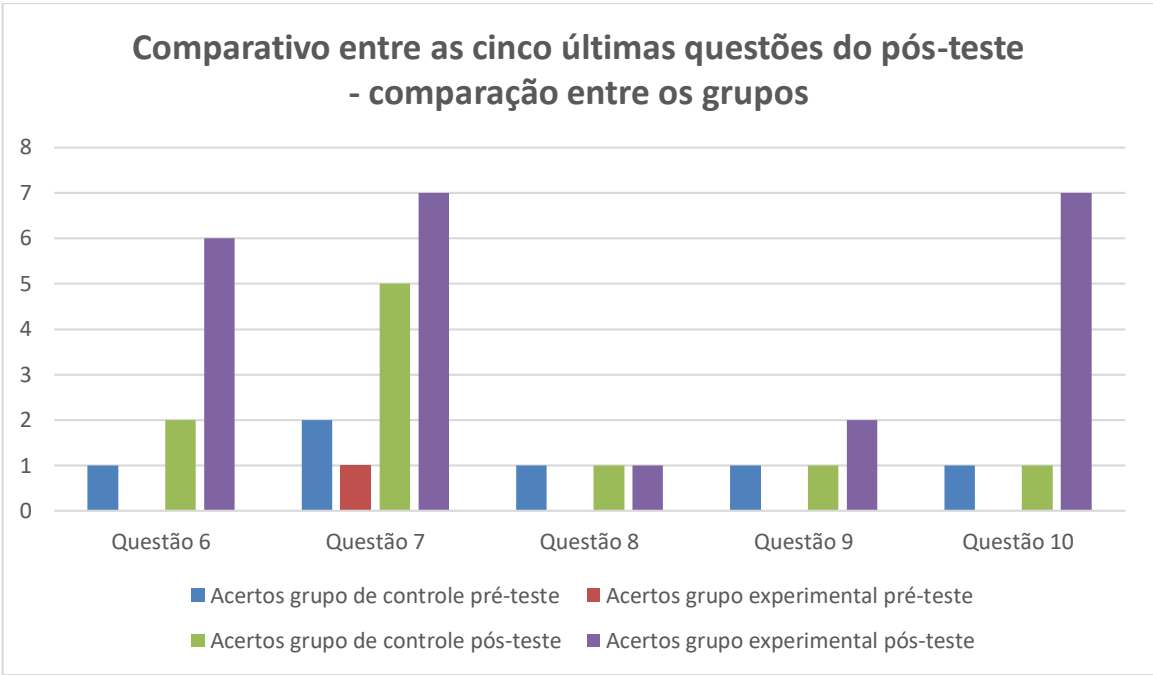
Pela mesma forma, as cinco últimas questões do pré-teste, obteve-se um maior número de acertos entre os alunos do grupo experimental. Porém, os alunos apresentaram dificuldades em relação ao cálculo de áreas do triângulo e do trapézio, e essas dificuldades foram ainda maiores entre os alunos do grupo de controle. A seguir apresentamos um comparativo de acertos e erros entre as cinco primeiras questões dos testes, e posteriormente um comparativo entre as cinco últimas questões do pós-teste, comparando os resultados dos dois grupos.

Gráfico 15 - Comparativo entre as cinco primeiras questões – comparação entre os grupos



Fonte: Dados da pesquisa (2023). Organizado pelos autores.

Gráfico 16 - Comparativo entre as cinco últimas questões – comparação entre os grupos



Fonte: Dados da pesquisa (2023). Organizado pelos autores.

Dessa forma, tomando com base os padrões de desempenho utilizados pela Sistema Mineiro de Avaliação e Equidade da Educação Básica – SIMAVE, nas provas do Programa de Avaliação da Rede Pública de Educação Básica - PROEB e que são classificados em baixo, intermediário, recomendado. elaborou-se as Tabelas 9 e 10, classificando o desempenho dos alunos. Tendo como referência, a Revista do Sistema de Avaliação do SIMAVE (2014), Faria (2015) estabelece a classificação de baixo, intermediário e recomendado da seguinte forma:

Baixo: Padrão de desempenho muito abaixo do mínimo esperado para a etapa de escolaridade e a área do conhecimento avaliadas, revelando carência de aprendizagem. Para os estudantes que se encontram neste padrão, deve ser dada atenção especial, exigindo uma ação pedagógica intensiva por parte da instituição escolar. Ou seja, os alunos não alcançaram as habilidades previstas nessas atividades.

Intermediário: Padrão considerado para a etapa e a área de conhecimento avaliadas. Os estudantes que se encontram neste padrão caracterizam-se por um processo inicial de desenvolvimento de competências e habilidades correspondentes à etapa de escolaridade em que estão situados. Ou seja, os alunos estão começando a desenvolver as habilidades previstas.

Recomendado: Padrão considerado adequado para a

etapa e a área do conhecimento avaliadas. Os estudantes que alcançaram este padrão demonstram ter desenvolvido as habilidades essenciais referentes à etapa de escolaridade em que se encontram, demandando ações para aprofundar a aprendizagem. Ou seja, os alunos desenvolveram as habilidades previstas (SIMAVE, 2014, p.27, APUD, FARIA, 2015, p. 51-52).

Tabela 9 - Classificação padrão de desempenho dos alunos I (Adaptado SIMAVE)

Habilidades previstas: (EF06MA18) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e classificá-los em regulares e não regulares, tanto em suas representações no plano como em faces de poliedros. (EF06MA20) Identificar características dos quadriláteros, classificá-los em relação à lados e a ângulos e reconhecer a inclusão e a intersecção de classes entre eles.				
Aluno e grupo	Número de acertos no pré-teste	Padrão de desempenho no pré-teste	Números de acertos no pós-teste	Padrão de desempenho no pós-teste
Aluno 1C	04	Intermediário	05	Recomendado
Aluno 2E	00	Baixo	03	Intermediário
Aluno 3C	03	Intermediário	04	Intermediário
Aluno 4C	03	Intermediário	04	Intermediário
Aluno 5E	01	Baixo	04	Intermediário
Aluno 6C	03	Intermediário	03	Intermediário
Aluno 7E	01	Baixo	05	Recomendado
Aluno 8C	02	Baixo	01	Baixo
Aluno 9C	03	Intermediário	Não participou	Não participou
Aluno 10E	01	Baixo	04	Intermediário
Aluno 11E	02	Baixo	05	Recomendado
Aluno 12E	01	Baixo	04	Intermediário
Aluno 13E	01	Baixo	04	Intermediário
Aluno 14C	03	Intermediário	05	Recomendado

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 10 - Classificação padrão de desempenho dos alunos II (Adaptado SIMAVE)

(EF06MA24) Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos), capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento

Aluno e grupo	Número de acertos no pré-teste	Padrão de desempenho no pré-teste	Números de acertos no pós-teste	Padrão de desempenho no pós-teste
Aluno 1C	05	Recomendado	05	Recomendado
Aluno 2E	00	Baixo	03	Intermediário
Aluno 3C	01	Baixo	00	Baixo
Aluno 4C	00	Baixo	01	Baixo
Aluno 5E	00	Baixo	04	Intermediário
Aluno 6C	00	Baixo	02	Baixo
Aluno 7E	00	Baixo	02	Baixo
Aluno 8C	00	Baixo	01	Baixo
Aluno 9C	00	Baixo	Não participou	Não participou
Aluno 10E	01	Baixo	03	Intermediário
Aluno 11E	02	Baixo	04	Intermediário
Aluno 12E	00	Baixo	03	Intermediário
Aluno 13E	00	Baixo	04	Intermediário
Aluno 14C	00	Baixo	01	Baixo

Fonte: Elaborado pelos autores

Para classificação como baixo, intermediário e recomendado, utilizou-se o seguinte critério: um ou dois acertos, corresponde ao nível baixo, três ou quatro acertos, corresponde ao nível intermediário e cinco acertos corresponde ao nível recomendado.

É importante destacar que os alunos 2E, 5E e 11E, estão no padrão baixo nas questões sobre cálculo de áreas no pré-teste, por não conseguirem chegar à resposta correta. Porém, ao calcular a área do retângulo, utilizaram a fórmula, mas erraram na multiplicação, o que nos faz compreender que os

alunos estão em fase inicial de desenvolvimento da habilidade: (EF06MA24) Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos), capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento. Mas, não desenvolveu de forma satisfatória a habilidade: (EF05MA08) Resolver e elaborar problemas de multiplicação e divisão com números naturais e com números racionais cuja representação decimal é finita (com multiplicador natural e divisor natural e diferente de zero), utilizando estratégias diversas, como cálculo por estimativa, cálculo mental e algoritmos. Essa habilidade deveria ter sido desenvolvida no 5º ano do Ensino Fundamental.

Pela mesma forma, o aluno 4C, também não desenvolveu a habilidade, apresentando dificuldades na soma e multiplicação. No entanto, o aluno não utilizou nenhuma fórmula para cálculo de área das figuras, mas somou todas as medidas dadas nas questões e em todas, errou a soma. Nessa direção, analisando a tabela percebe-se que os alunos 2E, 5E e 11E passaram do nível baixo para intermediário ao analisar a habilidade: (EF06MA24) Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos), capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento. Porém, ainda apresentaram dificuldades com a multiplicação, os alunos 2E e 11E, errando a multiplicação no cálculo de área do triângulo e do trapézio. E o aluno 5E, errou a multiplicação no cálculo da área do trapézio.

É importante destacar que todos os alunos participantes do grupo experimental, estavam classificados como padrão de desempenho baixo em todas as habilidades, como indica Tabela 9 e 10. Após a intervenção os alunos alcançaram um avanço significativo na aprendizagem, sendo que cinco alunos do grupo experimental tiveram evolução de baixo para intermediário e dois de baixo para recomendado, se tratando das habilidades (EF06MA18) e (EF06MA20). Se tratando da habilidade (EF06MA24), somente um dos alunos do grupo experimental não teve evolução de baixo para intermediário e todos os demais evoluíram de baixo para intermediário, constatadas nas Tabela 09 e 10.

Com isso, com base nas observações, anotações, as gravações de áudios realizadas e os resultados dos pós-teste durante as intervenções foi possível concluir que os alunos do grupo experimental apresentaram um grau maior de motivação, participaram das aulas, trocaram ideias, dialogaram e conseqüentemente, melhoraram a aprendizagem. A avaliação da aprendizagem não foi feita

somente por meio do pós-teste, em que os resultados foram satisfatórios e em que os alunos do outro grupo que continuaram com um ensino expositivo obtiveram resultados relativamente menores. Foi feita também por meio da observação do envolvimento, concentração e compreensão demonstrados pelos alunos.

Neste estudo, em busca de analisar a aprendizagem dos alunos, adotamos uma avaliação formativa, recursiva e diagnóstica. Formativa, pois foi usada ao longo de todo o processo; diagnóstica, ao analisar os conhecimentos dos alunos, utilizando testes de conteúdos e recursiva, por permitir que o aluno refaça as atividades que lhes foram propostas. Segundo Ausubel (1963), essa é uma forma de avaliação que deve ser adotada pelos professores para promover uma aprendizagem significativa. Assim, os exercícios dos testes foram similares, permitindo que os alunos aprendessem, reaproveitando as atividades.

Moreira (2012, p.24), explica que: “a avaliação da aprendizagem significativa implica outro enfoque, porque o que se deve avaliar é compreensão, captação de significados, capacidade de transferência do conhecimento a situações não-conhecidas, não-rotineiras.” A avaliação baseada em provas, para determinar se o aluno sabe ou não sabe, se aprendeu ou não aprendeu, promove a aprendizagem mecânica. Nesse sentido, Moreira (2012), argumenta que:

A avaliação da aprendizagem significativa deve ser predominantemente formativa e recursiva. É necessário buscar evidências de aprendizagem significativa, ao invés de querer determinar se ocorreu ou não. É importante a recursividade, ou seja, permitir que o aprendiz refaça, mais de uma vez se for o caso, as tarefas de aprendizagem.(MOREIRA, 2012, p.24)

É importante enfatizar que o diálogo, a procura por respostas é indispensável durante a abordagem dos conteúdos. Nesta perspectiva, concordamos com Lima Júnior, *et.al.* (2019), que acreditam que os materiais manipuláveis possibilitam construir “um espaço de reflexão, discussão e criação de uma Matemática atraente para o aluno, por oferecer conteúdos lúdicos e diferenciados que subsidiem a aprendizagem matemática” (LIMA, ET.AL., 2019, p. 106).

Esta pesquisa revela que a utilização de materiais manipuláveis como estratégia de ensino nas aulas de Matemática é um meio auxiliador do processo de ensino e aprendizagem. Assim, o Geoplano utilizado na intervenção, contribuiu para despertar o encanto e fascinação do aluno pela Matemática, para criar um ambiente agradável, elevar a motivação dos alunos e promover uma aprendizagem com significados, isto é, em oposição à matéria sem sentido, decorada ou mecanicamente aprendida.

Nessa direção, acreditamos que é necessário a utilização dos materiais manipuláveis nas aulas de Matemática, pois nos oferece condições de promover uma aprendizagem eficiente e significativa como afirma Sarmiento (2010, p. 12): “ (...) uma aula onde os alunos dispõem de materiais para manipular, terá mais chances de sucesso, tendo em vista as reais possibilidades dos alunos desenvolverem ações que lhes propiciem a construção de um saber consistente e significativo.”

Assim, como o Geoplano, o material manipulável é capaz de despertar uma motivação nos alunos. Conforme já foi falado anteriormente neste trabalho, o material manipulável aliado ao conhecimento, disposição e criatividade dos professores pode transformar a sala de aula em um ambiente atrativo e propício à aprendizagem. A mesma ideia é defendida por Rodrigues e Gazire (2012, p.188), que acreditam que: “esses materiais podem tornar as aulas mais dinâmicas e compreensíveis, uma vez que permitem a aproximação da teoria matemática da constatação na prática, por meio da ação manipulativa.”

Pela mesma forma, pesquisas apontam que o uso de jogos, softwares educativos e materiais manipuláveis podem conseguir despertar esse interesse, tornando o ambiente de sala de aula mais interativo e dinâmico, rumo a uma aprendizagem mais significativa.

Entre essas pesquisas, podemos destacar o estudo realizado por Oliveira (2020), que por meio de uma pesquisa experimental com alunos de uma escola municipal, tendo como principal foco analisar se o uso de materiais manipuláveis motiva e auxilia no aprendizado de Números Inteiros em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental. Como resultado, foi possível concluir que a sequência didática elaborada pela pesquisadora, que utilizou quatro tipos diferentes de materiais manipuláveis, possibilitou um ganho de motivação e auxílio aos alunos no aprendizado de Números Inteiros (OLIVEIRA, 2020, p.127).

A metodologia usada para análise dos dados na pesquisa acima citada, foi semelhante à utilizada nesta pesquisa. Oliveira (2020) para analisar se houve algum impacto na motivação dos alunos, aplicou um questionário motivacional antes e depois das atividades com os materiais manipuláveis e para analisar se houve uma melhora no aprendizado dos alunos em relação aos Números Inteiros, aplicou-se um pré-teste e um pós-teste.

De forma semelhante, Silva. *et.al* (2020), por meio da aplicação de pré-teste e de pós-teste e com o objetivo principal analisar como os estudantes do 9ª ano do Ensino Fundamental construíram a perspectiva do que seja o Teorema de Pitágoras de forma que atribuíssem significados ao objeto

matemático aprendido. Em um primeiro momento, ele aplicou um pré-teste para analisar o nível de aprendizagem dos discentes acerca do Teorema. Em seguida, foram realizadas atividades lúdicas para que os mesmos pudessem confirmar a aplicabilidade e a veracidade por meio de material concreto (perigal, cordas, fita métrica e pequenos pedaços coloridos de madeira). Além disso, realizou-se a corrida pitagórica com o uso do aplicativo (Dice 3D Free) disponível na Play Store. E, por fim, executou-se o pós-teste, juntamente com coleta de dados para averiguar o nível de conhecimento adquirido ao longo das atividades realizadas (SILVA, ET.AL., 2020, p.140-147).

Como resultados, concluíram que os alunos mostraram entusiasmo e evolução em participarem ativamente do processo de construção do conhecimento com o uso de metodologias dinâmicas que favorecem a aprendizagem. Dessa forma, o ensino de matemática com ajuda de metodologias, demonstrações, dentre outras que envolva a prática, torna a aprendizagem mais significativa e atraente (SILVA, ET.AL., 2020, p.147).

É possível concluir então, que os materiais didáticos manipuláveis quando utilizados de forma correta, podem intervir fortemente na motivação e consequentemente na aprendizagem dos alunos, tornando-a mais significativa e prazerosa. É importante destacar que o uso de materiais manipuláveis são facilitadores do processo de ensino e aprendizagem e podem ser utilizados em qualquer ano escolar e com qualquer conteúdo a ser trabalhado. Assim, o professor deve fazer uma escolha adequada do material a ser usado, estabelecendo objetivos a serem alcançados. Com isso, mediando o aluno na construção do conhecimento, permitirá que o aluno se desenvolva.

A motivação para aprender não é algo estável e pode sofrer alterações, diante de diversas situações. Se tratando especificamente do ensino de Matemática, em que a escola já recebe muitos de seus alunos desmotivados e com um nível muito alto de rejeição à Matemática, como aponta dados dessa pesquisa, o uso de materiais manipuláveis são muito importantes, pois possibilita uma maior interação entre aluno e professor, na qual o professor tem o papel de mediar e orientar os alunos, de maneira a conduzir os alunos para os objetivos delineados.

Os resultados desta pesquisa mostram que o uso de materiais manipuláveis facilita a aprendizagem e por isso, o contato, a ação do aluno sobre o material é imprescindível para a aprendizagem. As aulas práticas com o uso de materiais manipuláveis contribuem para que os alunos compreendam com maior facilidade os conceitos matemáticos. Mostram ainda que os materiais manipuláveis despertam o interesse dos alunos e a motivação para procurar respostas, conduzindo os

alunos a se tornarem sujeitos ativos no processo de aprendizagem, tornando-a mais significativa. Dessa forma, os resultados reforçam o que Soares (2016) afirma:

os materiais manipuláveis representam um papel importante como apoio à aprendizagem dos alunos, exercendo, por um lado, uma utilidade lúdica, promotora de motivação e, por outro, uma função catalisadora de compreensão de conteúdos, possibilitando aos alunos exercer um papel ativo e construtivista no seu conhecimento (SOARES, 2016, p.3).

Respondendo ao objetivo geral desta pesquisa: Analisar relações entre o uso de Material Manipulável, motivação e desempenho em teste de conteúdo de Matemática em alunos do 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves de Itamarandiba/MG. E, consequentemente, a pergunta norteadora dessa pesquisa: “Quais relações são possíveis estabelecer entre o uso de materiais manipuláveis, a motivação e o desempenho de alunos do 6º ano do Ensino Fundamental nas aulas de Matemática?”

Pode-se concluir que o desempenho do aluno é influenciado pela sua motivação, sendo que os materiais manipuláveis, neste caso o Geoplano, interferiu na motivação dos alunos participantes desta pesquisa e consequentemente, em seu desempenho educacional. Além disso, pode-se afirmar que o Geoplano facilitou a aprendizagem por parte dos alunos, sendo um material didático que promoveu ludicidade e tornou a aprendizagem prazerosa, conforme análise e discussões supracitadas.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para finalizar este trabalho, que teve como foco utilizar materiais manipuláveis como estratégia de ensino nas aulas de Matemática e avaliar a relação dos materiais manipuláveis com a motivação e o desempenho dos alunos, retorno ao exposto nos capítulos e faço minhas considerações.

Para isso, a pesquisa foi realizada por meio de uma abordagem qualitativa, do tipo exploratória, a partir de uma intervenção pedagógica. Os dados foram coletados através da observação participante com gravação de áudio, anotações em diário de campo e aplicação de testes de conteúdos de Geometria Plana e questionários. Quanto ao procedimento, foram utilizados cinco momentos para a coleta dos dados, a saber: aplicação de um teste inicial, aplicação de dois questionários iniciais (Escala de Motivação e questionário Percepções da Matemática), dois momentos de intervenção de ensino com a utilização de material manipulável (Geoplano) e aplicação de um pós teste e de um questionário final.

Desta forma, esta pesquisa teve como objetivo principal, analisar relações entre o uso de Material Manipulável, motivação e desempenho em teste de conteúdo de Matemática em alunos do 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves de Itamarandiba/MG. De maneira mais específica, procuramos utilizar materiais manipuláveis como estratégia de ensino nas aulas de Matemática, realizar intervenção com a utilização de materiais manipuláveis como estratégia de ensino nas aulas de Matemática, com foco em conteúdos de Geometria Plana. Além de aplicar e avaliar teste de conteúdo de Geometria Plana para alunos do 6º ano do ensino fundamental e avaliar a motivação e aprendizagem dos alunos ao estudar conceitos matemáticos por meio de materiais manipuláveis.

Com os resultados da Escala de Motivação, obteve-se que o desempenho dos participantes indicou índices mais elevados de ausência de motivação entre alunos do sexo masculino, com um percentual de aproximadamente 58%. Enquanto, o percentual de desmotivação entre os alunos do sexo feminino é aproximadamente 29%. Nesta pesquisa o percentual de alunos motivados intrínsecamente é igual entre os participantes de sexo masculino e de sexo feminino, sendo aproximadamente 14%. O nível de motivação extrínseca por regulação integrada, que alcançou cerca de 14% tanto entre os alunos do sexo feminino quanto do sexo masculino e motivação extrínseca por regulação identificada alcançou cerca de 14% entre os alunos de sexo feminino, dados constatados nos Gráficos 1 e 2 e na Tabela 2.

Podemos perceber que a motivação intrínseca alcançou menor índice na turma, o que nos

leva a entender que os alunos não estão realizando as atividades escolares por prazer. Desta forma, os alunos participantes desta pesquisa dependem de pressões externas para se sentir motivados a estudar. Para isso, a escola precisa oferecer condições estimulantes, atividades motivadoras e reconhecer o aluno como bom e incentivá-lo. Na realidade, os alunos motivados intrinsecamente dependem de condições para que continuem motivados e os alunos motivados extrinsecamente precisam ainda mais dessas condições, pois eles são motivados por fatores externos, na ausência deles, eles passam a sofrer uma desmotivação total, como acontece com seis alunos participantes desta pesquisa, mostradas nos Gráficos 1 e 2.

Com o questionário Percepções da Matemática, obteve-se que cerca de 85% dos alunos consideram a Matemática como uma disciplina importante e cerca de 15% não a consideram importante, como mostra o Gráfico 3. Solicitei aos alunos, justificativas para as suas respostas e as justificativas foram quase as mesmas entre os alunos que responderam sim quanto a importância da Matemática, indicando sua importância a partir de suas percepções relativas à Matemática presente no cotidiano, dados constatados na Tabela 3. Somente um aluno justificou que não considera a Matemática importante porque não gosta da disciplina e por ser muito difícil. Também podemos perceber que a metade dos alunos não gostam de Matemática, como indica o Gráfico 4 e a Tabela 4, justificando o motivo de não gostar de Matemática, pois ela é difícil, chata e confusa.

Como resumo dos dois primeiros objetivos específicos, diante da análise realizada com base nas observações da intervenção, anotações e respostas dos alunos foi possível observar a potencialidade do material manipulável Geoplano, colaborando para tornar o ensino de Matemática mais interessante e agradável para os alunos. Tais questões foram percebidas ao ao ver o envolvimento dos alunos durante a manipulação do material e constatadas nas Figuras 11 e 12.

Como resumo do terceiro objetivo específico, diante da análise realizada com base nos dados obtidos, foi possível avaliar os alunos antes e após a intervenção. Com os resultados do pré-teste, observamos que os alunos apresentavam muito pouco conhecimentos sobre as características de figuras planas e cálculo de áreas de figuras planas. Após o estudo do conteúdo abordado, os alunos apresentaram um avanço na aprendizagem, sendo que os alunos participantes da intervenção alcançaram melhores resultados, resultados apresentados nos Gráficos 15 e 16.

Após as atividades de intervenção, os alunos conseguiram atingir as habilidades (EF06MA18), (EF06MA20) e (EF06MA24), como indicam dados da Tabelas 09 e 10. Ressalta-se que

as descobertas e deduções das fórmulas para cálculo de áreas de figuras planas foram feitas a partir da manipulação do Geoplano e pelo preenchimento e construção de dados pelos próprios alunos, sendo o aluno protagonista do processo de ensino e aprendizagem, isso pode ser observado nas figuras de 1 a 10, em que os alunos foram deduzindo as fórmulas para cálculo de área.

Como resumo do último objetivo específico, diante da análise realizada com base nos dados obtidos nesta pesquisa, foi possível concluir que os alunos mostraram mais interesse e entusiasmo com as atividades elaboradas e executadas com a utilização do Geoplano, como mostram as Figuras 11 e 12.

Portanto, pode-se afirmar que a partir das intervenções realizadas nesta pesquisa, com os sujeitos participantes, o uso do material manipulável Geoplano contribuiu para a melhoria da motivação dos alunos. Se tratando da aprendizagem dos alunos, após a intervenção os alunos alcançaram uma avanço significativo na aprendizagem, sendo que cinco alunos do grupo experimental teve evolução de baixo para intermediário e dois de baixo para recomendado, se tratando das habilidades (EF06MA18) e (EF06MA20). Já para a habilidade (EF06MA24), somente um dos alunos do grupo experimental não teve evolução de baixo para intermediário e todos os demais evoluíram de baixo para intermediário.

Com isso, pode-se afirmar que esta pesquisa trouxe resultados satisfatórios quanto a utilização de materiais manipuláveis como estratégia de ensino nas aulas de Matemática, confirmando a hipótese de que o ensino da Matemática a partir do material concreto pode colaborar para a melhoria da aprendizagem, despertando o interesse do aluno.

Sendo assim, pode-se concluir que o desempenho do aluno é influenciado pela sua motivação, sendo que os materiais manipuláveis, neste caso o Geoplano, interferiu na motivação dos alunos participantes desta pesquisa e conseqüentemente, em seu desempenho educacional. Além disso, pode-se afirmar que o Geoplano facilitou a aprendizagem por parte dos alunos, sendo um material didático que promoveu ludicidade e tornou a aprendizagem prazerosa.

Dessa forma, saliento que é necessário que os professores busquem metodologias diversificadas para trabalhar conteúdos de Matemática. Os conteúdos propostos devem ser abordados por meio de tendências metodológicas da Educação Matemática, como Resolução de Problemas, Modelagem Matemática, Mídias Tecnológicas, Etnomatemática, História da Matemática, Jogos e Investigações Matemáticas, de forma a conduzir o aluno a experimentar, refletir, questionar, buscar soluções, formular hipóteses, constituindo-se como sujeitos ativos, participantes e críticos no processo de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, o aluno passa a ser protagonista da construção de seu conhecimento, sendo capaz de utilizar esse conhecimento para transformar sua realidade e resolver situações cotidianas. À medida que o aluno deixa de ser um mero receptor de conhecimentos e passa a ser protagonista de sua aprendizagem, o papel do professor também muda. O professor adotará uma postura mediadora, orientando os alunos no processo de construção de suas aprendizagens.

Espera-se que esse trabalho possa contribuir para a formação de professores de Matemática, conduzindo-os a refletirem sobre suas práticas e ampliarem conhecimentos sobre o uso de materiais manipuláveis como ferramenta de ensino e aprendizagem e como uma forma de tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas, evitando assim que os alunos se sintam desinteressados e desmotivados em aprender matemática. Para pesquisas futuras, indica-se que utilizem outros materiais manipuláveis ou outras propostas que coloquem os alunos como protagonistas do processo de ensino e aprendizagem. Além disso, que utilizem materiais manipuláveis para ensino de outros conteúdos matemáticos, com outros sujeitos, em outros contextos e em outras escolas.

REFERÊNCIAS

ABREU, Andreia Cristina Freitas; O ensino e a aprendizagem de geometria com recurso a materiais manipuláveis: uma experiência com alunos do 9.º ano de escolaridade. Mestrado em Ensino de Matemática no 3.º Ciclo do Ensino Básico e no Ensino Secundário Universidade do Minho, 2013. 148 p. Disponível em: < https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/29027/1/Relatorio_Andreia.pdf > Acesso em: 03 jan. 2023.

ALENCAR, Hilário; VIANA, Marcelo. Ensino de Ciências e Matemática no Brasil: desafios para o século XXI. Agosto, 2012. Sociedade Brasileira de Matemática. Disponível em: < <https://im.ufal.br/professor/hilario/wp-content/uploads/2012/08/ensino-de-ciencias-e-matematica-no-brasil-desafios-para-o-seculo/> > Acesso em 15 set. de 2022.

ALMEIDA, Deise Cíntia Camilo; COSTACURTA, Mirtes Simone; Atividades lúdicas para o ensino da Geometria nos anos finais do ensino fundamental. 2010. Chapecó-SC. Disponível em: < https://www.academia.edu/18339663/Segundo_Lorenzato_a_Geometria_est%C3%A1_ausente_ou_quase_ausente_da_sala_de_aula > Acesso 15 nov. 2023.

ANASTASIOU, Lea das Graças Camargos; ALVES, Leonir Pessate. P.(orgs.). **Processos de ensinagem na universidade:** pressupostos para as estratégias de trabalho em sala de aula. 6. Ed. – Joinville, SC: UNIVILLE, 2006. Disponível em: < https://www.univille.edu.br/community/novoportal/VirtualDisk.html?action=readFile&file=Estrategias_de_ensinagem_Anastasiou_2003.pdf¤t=/AI/CIP/Estrategias_e_Metodos > Acesso em: 16 nov. 2023.

ANDRADE, Cíntia Cristiane de. O ensino da matemática para o cotidiano. 2013. 48 f. Monografia (Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013. Disponível em: < https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/20861/2/MD_EDUMTE_2014_2_17.pdf > Acesso em: 12 nov. 2023

ARAGÃO, Heliete Meira C. A. [et al.], Materiais Manipulativos para o Ensino de Sistema de Numeração Decimal. São Paulo. Edições Mathema, 2012.

AUSUBEL, D. P. A aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

BANDEIRA, Denise. “Material didático: conceito, classificação geral e aspectos da Elaboração”. In: CIFFONE, H. (Org.). Curso de Materiais didáticos para smartphone e tablet. Curitiba, IESDE, 2009, p. 13-33. Disponível em: < https://arquivostp.s3.amazonaws.com/qcursos/livro/LIVRO_materiais_didaticos.pdf > Acesso em: 05

out. 2023.

BARROS, Alexandre Luís de Souza; ROCHA, Cristiane de Arimatéa. O uso do geoplano como material didático nas aulas de geometria. 2004. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. VII ENEM. **Anais.** Recife-PE. 2004. Disponível em: < <http://www.sbembrasil.org.br/files/viii/pdf/02/MC03069646433.pdf> > Acesso em: 15 nov. 2023.

BAUER, Martin W. GASKELL, George. Pesquisa Qualitativa com Texto, Imagem e Som: um manual prático. Petrópolis: Vozes, 2002, 516p.

BEZERRA, Manuel Jairo; O material didático no ensino da matemática. Diretoria do Ensino Secundário / Campanha de Aperfeiçoamento e Difusão do Ensino Secundário / MEC. Rio de Janeiro, 1962.

BOGDAN, Robert C.; BIKLEN, Sari K. Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994. 336 p.

BRASIL. MEC. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2018, Disponível em: < http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf > Acesso em: 03 dez. 2022.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais: Matemática / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998. Disponível em: < <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf> > Acesso em: 03 dez. 2022.

BUDEL, Gislaine, Coimbra; MEIER, Marcos. Mediação da aprendizagem na educação especial. Curitiba: Ibepe, 2012.

BZUNECK, J. A.. A motivação do aluno: aspectos Introdutórios, BORUCHOVITCH, E.; BZUNECK, J. A. (Org.). A Motivação do aluno: Contribuições da Psicologia Contemporânea. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009. p. 09-36. Disponível em: < http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2009_uel_pedagogico_md_jecione_dos_santos_moretti.pdf > Acesso em: 13 nov. 2023.

BZUNECK.J. A. A motivação do aluno. Petrópolis:Editora Vozes, 2004a, p.9-36.

CALDEIRA, Maria Filomena Tomaz Henriques Serrano. A importância dos Materiais para uma aprendizagem significativa da matemática. Málaga. 2009.

CAMARGO, C. A. C. M.; FERREIRA CAMARGO, M. A.; OLIVEIRA SOUZA, V. de. A importância da motivação no processo ensino-aprendizagem. **Revista Thema**, Pelotas, v. 16, n. 3, p. 598–606, 2019. DOI: 10.15536/thema.V16.2019.598-606.1284. Disponível em: <

<https://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/1284> >. Acesso em: 12 nov. 2023.

CARRAHER, Terezinha; CARRAHER, David; SCHLIEMANN, Analúcia. Na vida dez, na escola zero. 14ª ed. São Paulo: Cortez, 2006.

CASTRO, Maickelly Backes de; LUFT, Hedi Maria; WEYH, Cênio Back. O movimento escolanovista e as contribuições dos pioneiros da educação. Jornada de Pesquisa, XXIV, Unijuí, 2019. **Anais**, [...]; Unijuí: Salão do Conhecimento, 2019. 1-10.

COSTA, Marília Gonçalves; **A motivação nas aulas de geometria**. Franca, 2015. 60 p. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de São João Del Rei. 2015. Disponível em: < http://dspace.nead.ufsj.edu.br/trabalhospublicos/bitstream/handle/123456789/51/MARILIA%20GONCALVES%20COSTA_9355_assignsubmission_file_Mar%C3%ADlia%20Gon%C3%A7alves%20Costa%20%281%29%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y > Acesso em: 04 dez. 2022.

CROWLEY, M. L. O modelo Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico. In LINDQUIST, M. M.; SHULTE, A. A. (org.). Aprendendo e ensinando geometria. São Paulo: Atual, p. 1-19. 1994.

CUBAS, Dihellen Thayze Moreira; DA SILVA, Alessandra Querino; OLIVEIRA, Luciano Antonio de. Ensino de geometria utilizando maquetes: uma experiência com alunos do sexto ano do ensino fundamental. In: **II Congresso Nacional de Educação Matemática da Grande Dourados**. 2021. Disponível em: < <https://ocs.ufgd.edu.br/index.php?conference=edumat&schedConf=congmata&page=paper&op=view&path%5B%5D=1413> > Acesso em: 19 nov. 2023.

CUNHA, César Pessoa. **A Importância da Matemática no Cotidiano**. Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento. Edição 04. Ano 02, Vol. 01. pp 641-650, Julho de 2017. ISSN:2448-0959; Disponível em: < <https://www.nucleodoconhecimento.com.br/wp-content/uploads/artigo-cientifico/pdf/matematica-no-cotidiano.pdf> > Acesso em 22 set. 2022.

CURI, Edda. A formação matemática de professores dos anos iniciais do ensino fundamental face às novas demandas brasileiras. Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL). 2004.

D'AMBRÓSIO, U. Educação matemática: da teoria à prática. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática). Campinas: Papyrus, 1996.

D'AMBRÓSIO, U. Matemática, ensino e educação: uma proposta global. Temas & Debates, São Paulo, 1991.

DAMASCENO, Adriana de Assis; OLIVEIRA, Guilherme Saramago de; CARDOSO, Márcia Regina Gonçalves. O ensino de matemática na educação de jovens e adultos: a importância da contextualização. Cadernos da Fucamp, v.17 n.29, p.112-124/2018.

DAMASCENO, Linda Nayara; RABELO, Juliana Cândido Ribeiro. Matemática: nos dias atuais ainda existe um nível alto de rejeição?. Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática, XIII., 2019, Mato Grosso do Sul. **Anais**. [...] 1-11.

DAMIANI, Magda Floriana. et.al. **Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica**. Cadernos de Educação | FaE/PPGE/UFPel. | Pelotas [45] 57 – 67, maio/agosto 2013. Disponível em: < https://guaiaca.ufpel.edu.br/bitstream/handle/prefix/5816/Discutindo_pesquisas_do_tipo_intervencao_pedagogica.pdf;jsessionid=D0734C8FA5B5D26076A33916FABEEC4D?sequence=1 > Acesso em 22 set. 2022.

DUTRA, Aldeci dos Santos. Dificuldade na aprendizagem de matemática no contexto do ensino fundamental. Revista Humanidades e Inovação v.6, n.12 – 2019. p. 175-180.

FARIA, Fernanda Sevarolli Creston. A apropriação dos resultados do PROEB: Estudo de caso de uma escola estadual de Juiz de Fora/MG. Dissertação. Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Educação. Juiz de Fora, 2015, 127p. Disponível em: < <https://repositorio.ufjf.br/jspui/bitstream/ufjf/3153/1/fernandasevarollicrestonfaria.pdf> > Acesso em: 10 jan 2024.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. Investigação em educação matemática: percursos teóricos e metodológicos. Campinas, S P: Autores Associados, 2006.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino da Matemática no Brasil. Campinas, São Paulo: Unicamp, 1995.

FREIRE, Fernando de Oliveira; OLIVEIRA, Marcelo Nascimento de Moraes; CAVALCANTE, Maria da Paz; CAVALCANTE NETO, Valentim Alves. Trabalhando tópicos da geometria com o auxílio do Geoplano: uma experiência com alunos do sexto ano do Ensino Fundamental. REMAT: Revista Eletrônica da Matemática, Bento Gonçalves, RS, v. 7, n. 1, p. e2005, 25 mar. 2021. DOI: <https://doi.org/10.35819/remat2021v7i1id4554>

FREIRE, Paulo. *PEDAGOGIA DA AUTONOMIA* - saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 2003.

GIL, Antonio Carlos. Como Elaborar Projetos de Pesquisa. 5ª. Ed. São Paulo: Atlas, 2010, 184p.

GUIMARÃES, S. E.R. Motivação intrínseca, extrínseca e o uso de recompensas em sala de aula. In:

BORUCHOVITCH, E. E BZUNECK, J. A. A Motivação do aluno. Petrópolis: Editora Vozes, 2004, p 38-57.

GUIMARÃES, Sueli Édi Rufinni; BORUCHOVITCH, Evely. (2004). O estilo motivacional do professor e a motivação intrínseca dos estudantes: uma perspectiva da Teoria da Autodeterminação. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 17, (2), 143-150. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/prc/a/DwSBb6xK4RknMz kf5qqpZ6Q/?format=pdf&lang=pt> > Acesso em: 10 jan. 2023.

GULIN, Amarilda de Cácia; ROSÁRIO, Raimundo Ronilson Leal do. História da Matemática e sua contribuição na compreensão do uso cotidiano dessa ciência. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. Versão ONLINE. 1ed. ISBN 978-85-8015-080-3. 2014 Disponível em: < http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2014/2014_utfpr_mat_artigo_amarilda_de_cacia_gulin.pdf > Acesso em: 15 nov. 2023.

HUIZINGA, Johan. Homo ludens: o jogo como elemento da cultura. 7 ed. São Paulo: Perspectiva, 2012.

JANUARIO, Gilberto. Materiais Manipuláveis: uma experiência com alunos da Educação de Jovens e Adultos. ENCONTRO ALOGOANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, I,. 2008. **Anais [...]** I EALEM: Didática da Matemática: uma questão de paradigma. Arapiraca: SBEM – SBEM-AL, 2008.

KIEFER, Juliana Gabriele; MARIANI, Rita de Cássia Pistóia. **Área como grandeza geométrica:** direcionamentos dos PCN e da BNCC com ênfase nas representações semióticas. *Ciência e Educação*, Bauru, v. 28, e22003, 2022. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/KRQYr95JRbhf b8NbfgnMmBF/?format=pdf&lang=pt> > Acesso em: 15 nov. 2023.

KNUPPE, Luciane. **Motivação e desmotivação:** desafio para as professoras do Ensino Fundamental. 2006. *Educar*, Curitiba, n. 27, p. 277-290, 2006. Editora UFPR.. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/er/a/Q9KqTZnczCwRKMcgTFpm3jN/?format=pdf&lang=pt> > Acesso em: 10 nov. 2023.

KROEF, Renata Fischer da Silveira; GAVILLON, Póti Quartiero; RAMM, Laís Vargas. Estudos e Diário de Campo e a Relação do(a) Pesquisador(a) com o Campo-Tema na Pesquisa-Intervenção. *Pesquisas em Psicologia* 2020, Vol. 02. doi:10.12957/epp.2020.52579 ISSN 1808-4281 (online version). versão On-line ISSN 1808-4281

LARA, Isabel Cristina Machado de; O jogo como estratégia de ensino de 5ª a 8ª série. Encontro Nacional de Educação Matemática, VIII ENEM., **Anais [...]**, Recife, 2004. Disponível em: < <https://www.sbembrasil.org.br/files/viii/pdf/02/MC63912198004.pdf> > Acesso em: 08 nov. 2023.

LENS, W.; MATOS, L.; VANSTEENKISTE, M. Professores como fontes de motivação dos alunos: o quê e o porquê da aprendizagem do aluno. **Educação**, [S. l.], v. 31, n. 1, 2008. Disponível em: < <https://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/faced/article/view/2752> > . Acesso em: 11 Nov. 2023.

LIMA JÚNIOR, C. A. DE; SILVA, A. R. DA; FARIAS, G. DOS S.; URIBE, E. B. O. Ensino de cônicas: experiências de ensino com metodologias alternativas. **Revista Ensin@ UFMS**, v. 1, n. 4, p. 93-108, 31 Dez. 2019.

LIMA, P. F.; CARVALHO, J. B. P. F. Geometria. In: CARVALHO, J. B. P. F. (org.). *Matemática: ensino fundamental*. Brasília: Secretaria da Educação Básica, 2010. v. 17, p. 136-166.

LORENZATO, S. (2010). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. (2ª ed. ver.). Campinas, SP: Autores Associados.

LORENZATO, S. (org.). O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. 1ª. Ed. Campinas, SP: Autores Associados, p. 3-37, 2006 (Coleção Formação de Professores).

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática. São Paulo, ano III, nº 4, p. 3–13, 1º semestre 1995.

LORENZATO, Sérgio & VILA, Maria do Carmo. Século XXI: qual Matemática é recomendável. A Zetetiké, 1993.

LORENZATO, Sergio. Educação infantil e percepção matemática. 2. ed. rev. Campinas: Autores Associado, 2008.

LOURENÇO, Daniela Silva de; WIRZBICK, Sandra Maria. **Contribuição da teoria histórico-cultural: um olhar para as interações em sala de aula a partir dos anais do ENEBIO**. 2021. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 4, n. 3, p. 110-128, 3 mar. 2021. Disponível em: < <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12123/7813> > Acesso em: 16 nov. 2023

MACIEL, Mariana de Vargas. A importância do ensino da matemática na formação do cidadão. 2009. Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Filosofia Ciências e Letras da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Uruguaiana- RS. 2009. 37f.

MAIESKI, Sandra; OLIVEIRA, Katya Luciane de; BZUNECK, José Aloyseo. **Motivação para aprender: o autorrelato de professores brasileiros e chilenos**. 2013. Psico-USF, Bragança Paulista, v. 18, n. 1, p. 53-64, jan./abril 2013. Disponível em: <

<https://www.scielo.br/j/pusf/a/gT5dYxKCwYs6NQnsNpcmGbm/?lang=pt&format=pdf> > Acesso em: 12 Nov 2023.

MARANHÃO, Maria Cristina Souza de Albuquerque. Matemática. São Paulo, Cortez, 1994.

MARQUES, Aline Rosa Lopes. **Motivação para aprender:** como a motivação afeta a aprendizagem escolar na escola. 2019. Monografia (Graduação – Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo – Campus Avaré, Avaré, 2019. Disponível em:

< https://avr.ifsp.edu.br/images/pdf/ciencias_biologicas/Banco%20de%20TCC/TCCs_pt01/TCC_Aline%20Rosa%20vers%C3%A3o%20final.pdf >. Acesso em: 10 nov. 2023.

MARQUES, Rubens Matheus dos ; MORAES, Mônica Suelen Ferreira de . Proposta de ensino de trigonometria através do uso de materiais concretos e jogos. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XII., 2016, São Paulo. **Anais**, [...] São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2016. 1-12. < Disponível em: http://www.sbemrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/5425_4307_ID.pdf > Acesso em: 25 set. 2022.

MARTINELLI, Selma de Cássia; GENARI, Carla Helena Manzini. Relações entre desempenho escolar e orientações motivacionais. Estudos de Psicologia, 14(1), Janeiro-Abril/2009, 13-21. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/epsic/a/sWx4FL7TtkYysW5M6sGWKKC/?format=pdf&lang=pt> > Acesso em: 20 nov. 2023.

MARTINS, LM., and DUARTE, N., orgs. Formação de professores: limites contemporâneos e alternativas necessárias [online]. In: Mesquita, Afonso Mancuso de (Org.). Os conceitos de atividade e necessidade para a escola nova e suas implicações para a formação de professores. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 2010. P. 62-82. ISBN 978-85-7983-103-4. Disponível em: <https://www.unifal-mg.edu.br/humanizacao/wp-content/uploads/sites/14/2017/04/FORMA%C3%87%C3%83O-DE-PROFESSORES-LIMITES-CONTEMPORANEOS.pdf> > Acesso em: 08 jan. 2023.

MEDONÇA, G. A. G. D. *Et.al.* Como os alunos veem a matemática? Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental e Ensino Médio. ENCONTRO PARAIBANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA. VIII EPBEM,. 2014. Campina Grande-PR. **Anais**. Campina Grande- PR. Editora Realize, 2014. Disponível em: < https://editorarealize.com.br/editora/anais/epbem/2014/Modalidade_4datahora_22_10_2014_20_13_34_idinscrito_1111_6f4dd0bdf26ede4aed04486953d805d8.pdf > Acesso em: 13 nov. 2023.

MORALES, Márcia de Lourdes; ALVES, Fábio Lopes. **O desinteresse dos alunos pela aprendizagem:** Uma intervenção pedagógica. Os desafios da escola paranaense na perspectiva do professor PDE. Versão online. ISBN: 978-85-8015-093-3. Disponível em: < http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_ped_unioeste_marciadelourdesmoraes.pdf > Acesso em: 10 nov. 2023.

MOREIRA, Marcos Antônio. *Aprendizagem Significativa: A Teoria e Textos Complementares*. São Paulo: Lf Editorial, 2012. 179 p.

NACARATO, Adair Mendes. **Eu trabalho primeiro no concreto**. Sociedade Brasileira de Educação Matemática. *Revista de Educação Matemática*. ISSN 1676-8868 – Ano 9, Nos. 9-10 (2004-2005).

NEVES, E. R. C. & BORUCHOVITCH, E. (2004). A motivação de alunos no contexto da progressão continuada. *Psicologia, Teoria e Pesquisa*, 20, 01, 77-85.

NUNES, Narciso Natividade; COSTA, Joelma Cerdeira; Contribuições da aprendizagem significativa para o ensino da matemática. *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo* (marzo 2019). Disponível em: < [https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/03/aprendizagem-significativa-matematica.html#:~:text=Por%20isso%20pode%2Dse%20considerar,'Ambrosio%20\(2012%2Cp.](https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/03/aprendizagem-significativa-matematica.html#:~:text=Por%20isso%20pode%2Dse%20considerar,'Ambrosio%20(2012%2Cp.) > Acesso em: 20 set. 022.

OLIVEIRA, Andressa Alves Gonçalves de. *Motivando a aprendizagem de números inteiros por meio de materiais manipuláveis: uma experiência no sétimo ano do ensino fundamental*. 2020. 147 f. Dissertação (Mestrado em Matemática em Rede Nacional) - Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ. Disponível em: < <https://tede.ufrrj.br/jspui/bitstream/jspui/5966/2/2020%20-%20Andressa%20Alves%20Gon%20a7alves%20de%20Oliveira.pdf> > Acesso em: 19 Nov 2023.

OLIVEIRA, Hélia Margarida; SEGURADO, Maria Irene; PONTE, João Pedro da. *Tarefas de Investigação em Matemática: Histórias da Sala de Aula*. In: ENCONTRO DE INVESTIGAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, VI. Actas. Portalegre: SPCE-SEM, 1998 (p.107-125). Disponível em: < https://www.researchgate.net/profile/JoaoPonte/publication/238783691_Tarefas_de_investigacao_em_Matematica_Historias_da_sala_de_aula/links/00463528156df859be000000/Tarefas-de-investigacao-em-Matematica-Historias-da-sala-de-aula.pdf > Acesso em: 19 nov. 2023.

PAIVA, Mirella Lopez Martini Fernandes; BORUCHOVITICH, Evelyn. Orientações motivacionais, crenças educacionais e desempenho escolar de estudantes do ensino Fundamental. *Psicologia em Estudo*, Maringá, v. 15, n. 2, p. 381-389, abr./jun. 2010. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/pe/a/jsyhQb3R8QCknVGdjRC7gFd/?format=pdf&lang=pt> > Acesso em: 20 nov. 2023.

PANSERA; S. M; *Et.al*. **Motivação intrínseca e extrínseca**: diferenças no sexo e na idade. *Psicologia Escolar e Educacional*, SP. Volume 20, Número 2, Maio/Agosto de 2016: 313-320. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/pee/a/DMWDz7fw58xr38DVKSv4bsp/?lang=pt&format=pdf> > Acesso em: 12 nov. 2023.

PARELLADA, Ibelmar Lluesma; RUFINI, Sueli Edi. **O Uso do Computador como Estratégia**

Educacional: Relações com a Motivação e Aprendizagem de Alunos do Ensino Fundamental. Psicologia: Reflexão e Crítica, 26(4), 743-751. 2013. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/prc/a/pWjp376bYHNcYjqSVkf3FqK/?format=pdf&lang=pt> > Acesso em: 04 dez. 2022.

PASSOS, C. L. B. Representações, interpretações e prática pedagógica: a geometria na sala de aula. 348f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Unicamp, Campinas, 2000.

PASSOS, Carmen Lúcia Brancaglioni. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, Sérgio (Org.) O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas, SP: Autores Associados, p. 77-92, 2006.

PELIZZARI, A. Et.al; Teoria da aprendizagem significativa segundo Ausubel. Rev. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.37-42, jul. 2001-jul. 2002. Disponível em: < <http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf> > Acesso em: 16 nov. 2023.

PIAGET, Jean. A importância do lúdico no processo educacional. Papirus, São Paulo, 1971.

PIOVESAN, Sucileiva Baldissera; ZANARDINI, João Batista. O ensino e aprendizagem da matemática por meio da metodologia de resolução de problemas: algumas considerações. Disponível em: < http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_sucileiva_baldissera_piovesan.pdf > Acesso em: 10 jan. 2023.

POMBO, Taciana Rodrigues; LIMA, Claudiney Nunes de. A concepção da Matemática através da história. *Revista Educação Pública*, v.2, nº 39, 26 de outubro de 2021. Disponível em: < <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/21/39/a-concepcao-da-matematica-atraves-da-historia> > Acesso em 14 nov. 2023.

PRODANOV, Cleber Cristiano. FREITAS, Ernani Cesar. Metodologia do trabalho científico [recurso eletrônico]: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico / Cleber Cristiano Prodanov, Ernani Cesar de Freitas. – 2. ed. – Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: < <https://www.feevale.br/Comum/midias/0163c988-1f5d-496f-b118-a6e009a7a2f9/E-book%20Metodologia%20do%20Trabalho%20Cientifico.pdf> > Acesso em 22 set. 2022.

RAMOS, Vera Alexandra Barbosa. A motivação e o sucesso escolar. 2019. *Psicologia. PT. O Portal dos psicólogos*. ISSN 1646-6977. Disponível em: < <https://www.psicologia.pt/artigos/textos/A1363.pdf> > Acesso em: 10 nov. 2023.

RÊGO, R. M.; RÊGO, R. G. Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática. In: LORENZATO, S. Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 39-56.

ROBSON, Colin. (1993). *Real World Research*. Oxford: Blackwell, 1995, 510p.

RODRIGUES, Freyd Coelho; GAZIRE, Eliane Scheid. Reflexões sobre uso de material didático manipulável no ensino de Matemática: da ação experimental à reflexão. **Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática**. ISSN 1981-1322. Florianópolis, v. 07, n. 2, p. 187-196, 2012.

ROSSETTO, Hallynnée Hélenn Pires. Um resgate histórico: a importância da História da Matemática. 2013. 38 folhas. Monografia de Especialização em Educação: Métodos e Técnicas de Ensino. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2013. Disponível em: < https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/20816/3/MD_EDUMTE_2014_2_43.pdf > Acesso em: 23 ago. de 2022.

RUFINI, Sueli Edi; BUZENCK, José Aloyseo; OLIVEIRA, Kátia Luciane de. Estudo de avaliação de uma medida de avaliação da motivação para alunos do ensino fundamental. **Psico-USF**, v. 16, n. 1, p. 1-9, jan./abril. 2011. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/pusf/a/ZJ7ZXBPdDwB6pJxgvxtFXyb/?format=pdf&lang=pt> > Acesso em: 04 dez. 2022.

RUFINI, Sueli Édi; BZUNECK, José Aloyseo; OLIVEIRA, Katya Luciane de. A Qualidade da Motivação em Estudantes do Ensino Fundamental. *Paidéia* jan.-abr. 2012, Vol. 22, No. 51, 53-62. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/paideia/a/rVGF3GXBBrqwYJq6Cp96skv/?format=pdf&lang=pt> > Acesso em 12 nov. 2023.

RYAN, R. M. & DECI, E. L. (2000). Intrinsic and extrinsic motivations: Classic definitions and new directions. *Contemporary Educational Psychology*, 25, 54-67.

SANTOS, Josiel Almeida; FRANÇA, Kleber Vieira; SANTOS, Lúcia Silveira Brum dos. Dificuldades na Aprendizagem de Matemática. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro Universitário Adventista de São Paulo. 2007. 41p. Disponível em: < http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Monografia_Santos.pdf > Acesso em: 13 nov.2023.

SANTOS, Santa Marli Pires dos. O brincar na escola: Metodologia Lúdico vivencial, coletâneas de jogos, brinquedos e dinâmicas. 2 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2010.

SANTOS, Silvano Messias dos; ALMEIDA, Inês Marques Zanforlin Pires de. Medo de Matemática e Trauma na relação com o aprender: uma leitura psicanalítica. *Bolema*, Rio Claro (SP), v.36, n.74, p.1273-1292, dez. 2022. Disponível em: < <https://www.scielo.br/j/bolema/a/7vQhs3s9MYBFVpJ7xLWTPyR/?format=pdf&lang=pt> > Acesso em: 13 nov. 2023

SARMENTO, Alan Kardec Carvalho; A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática.

Universidade Federal do Piauí. 2010. Disponível em: <
http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/ppged/arquivos/files/VI.encontro.2010/GT_02_18_2010.pdf > Acesso em:
 13 nov. 2023.

SCHULZ, Angélica Patrícia; VALDEMAR, Herley Maria da Silva. A UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS NAS AULAS DE MATEMÁTICA DO ENSINO FUNDAMENTAL I. Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista – ENCITEC. Faculdade Sul Brasil. 2019. 15p. Disponível em: <
https://www.fasul.edu.br/projetos/app/webroot/files/controle_eventos/ce_producao/20161022-225519_arquivo.pdf > Acesso em: 29 nov. 2022.

SHCAVAREN, Marcela Bonet Becher Shcavaren. Alunos do ensino médio ensinando alunos do ensino fundamental, uma experiência com jogos matemáticos. ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XII., 2016, São Paulo. **Anais**, [...] São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática, 2016. 1-9. < Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/enem2016/anais/pdf/6207_3472_ID.pdf > Acesso em: 25 set 2022.

SILVA, Antonio Clemilson Sousa; SOUZA, José Kemenson da Conceição. **Geoplano e o cálculo de área de figuras planas**: reflexões de uma intervenção pedagógica. 2016. Jornada de Estudos em Matemática, 2., 2016, Marabá. ISSN 2448-4342. P.92-105. Disponível em: <
https://jem.unifesspa.edu.br/images/2JEM/ANAIS/CC/O_geoplano_e_o_calculo_de_rea.pdf > Acesso em: 16 nov. 2023.

SILVA, Dalmo Rodrigues da. Geoplano: prática pedagógica matemática. Gama, DF: UNICEPLAC, 2022. 43 p. Disponível em: <
<https://dspace.uniceplac.edu.br/bitstream/123456789/1326/1/Geoplano%20-%20pr%C3%A1tica%20pedag%C3%B3gica%20matem%C3%A1tica.pdf> > Acesso em: 10 jun. 2023.

SILVA, F. de M.; COSTA, F. P. D.; SANTOS, C. L. Concepção e realização de um jogo educativo no contexto da aprendizagem colaborativa. Belo Horizonte, MG, p. 9, 2008. Disponível em: <
<https://christianosantos.com/files/pub/jogo-educativo-aprendizagem-colaborativa.pdf> > Acesso em: 19 nov. 2023

SILVA, Juliana Lins da; COSTA, Michel da; SILVA, Aparecido Fernando da; TAVARES, Elisabeth dos Santos. PRÁTICAS PEDAGÓGICAS COM USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS: POSSIBILIDADES NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL SOB A ÓTICA DA BNCC. Revista Ágora. Unimes Virtual. Vol.3 – Número 6 – Dez. 2019/Jan.2020. Disponível em: <
<https://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/formacao/article/viewFile/958/930> > Acesso em: 05 out. 2022.

SILVA, Lucas Martins. *Et al.* Teorema de pitágoras: uma intervenção pedagógica em uma escola pública

do município de uruçuí-pi. **international journal education and teaching (PDVL)** ISSN 2595-2498, v. 3, n. 2, p. 132-149, 2020. Disponível em: < https://scholar.google.com.br/scholar?cluster=6250038981460147827&hl=pt-BR&as_sdt=0,5#d=gs_cit&t=1690498544252&u=%2Fscholar%3Fq%3Dinfo%3AQUWGN62ipW0J%3Ascholar.google.com%2F%26output%3Dcite%26scirp%3D2%26scf%3D1%26hl%3Dpt-BR > Acesso: 18 nov. 2023.

SILVA, Meiriane Vieira da; As dificuldades de aprendizagem da Matemática e sua relação com a Matofobia. Monografia (Especialização em Fundamentos da Educação: Práticas Pedagógicas Interdisciplinares), Universidade Estadual da Paraíba, Pró-reitoria de Ensino Médio, Técnico e Educação à Distância. 2014, 58p. Disponível em: < <https://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/6666/1/PDF%20-%20Meiriane%20Vieira%20da%20Silva.pdf> > Acesso em: 08 jan. 2023.

SILVEIRA, Marisa Rosâni Abreu da. Matemática é difícil: um sentido pré-construído evidenciado na fala dos alunos. Revista da Ensenhanza de Matematica, v. 3, n. 12, 42 p. 67-84, 2002. Disponível em: < http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_25/matematica.pdf > Acesso em: 23 set. 2022.

SOARES, Joana Marisa Marinho. A utilização de materiais manipuláveis no ensino e aprendizagem da matemática: uma experiência de ensino no 1.º e 2.º ciclos do ensino básico. 2016. Tese de Doutorado. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro (Portugal). Disponível em: < https://www.proquest.com/openview/c3f774a8a50757ea979cb5035ddeb765/1?pqorigsite=gscholar&cb_l=2026366&diss=y > Acesso em: 16 Nov 2023.

SOUSA, G. C.; OLIVEIRA, J. D. S.; O uso de materiais manipuláveis e jogos no ensino de matemática. X Encontro Nacional de Educação Matemática. Salvador/Ba. 2010. Disponível em: < <https://docplayer.com.br/18179235-O-uso-de-materiais-manipulaveis-e-jogos-no-ensino-de-matematica.html> > Acesso em 03 dez. 2022.

TAPIA, Jesús Alonso; FITA, Enrique Caturla; A motivação em sala de aula: o que é e o como faz. 3 ed. São Paulo: Loyola, 2000.

TURRIONI, Ana Maria Silveira. O laboratório de educação matemática na formação inicial de professores. 2004, p.175. Dissertação de Mestrado. UNESP, Rio Claro.

ANEXOS

ANEXO 01

**Autorização para uso da Instituição Coparticipante
(Carta de Instituição Coparticipante)**

Declaro ter lido e concordado com o parecer ético emitido pelo CEP da instituição proponente (UFVJM), conhecer e cumprir as Resoluções Éticas Brasileiras, em especial a Resolução CNS 466/12. Esta instituição está ciente de suas responsabilidades como instituição coparticipante do projeto de pesquisa O USO DE MATERIAL MANIPULÁVEL COMO ESTRATÉGIA DE ENSINO NAS AULAS DE MATEMÁTICA coordenado pelo pesquisador Prof. Eduardo Gomes Fernandes e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes da pesquisa nela recrutados, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia da segurança e bem-estar. Autorizo a utilização da estrutura física da Escola para realização das atividades de intervenção pedagógica utilizando materiais manipuláveis nas aulas de Matemática, aplicação de testes de conteúdo de Geometria Plana e aplicação de questionários com os alunos da turma do 6º ano do turno vespertino, sujeitos da referida pesquisa, que concordarem em participar e que os pais ou responsáveis concordem em assinar o TCLE.

Itamarandiba, ____ de _____ de 2023.

**Diretor(a) da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves
CNPJ: 2012.452/0001-44**

ANEXO 02

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(A) a participar de uma pesquisa intitulada: **O uso de material manipulável como estratégia de ensino nas aulas de Matemática**, em virtude de ser aluno do 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves de Itamarandiba/MG. A pesquisa em questão será coordenada pelo Professor **Eduardo Gomes Fernandes** e contará ainda com a discente Marcineide Bibiane dos Santos Andrade, ambos pesquisadores vinculados à Diretoria de Educação Aberta e a Distância – DEAD, da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM).

A sua participação não é obrigatória sendo que, a qualquer momento da pesquisa, você poderá desistir e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo para sua relação com o pesquisador ou com a UFVJM.

O objetivo geral desta pesquisa consiste em analisar relações entre o uso de Material Manipulável, motivação e desempenho em teste de conteúdo de Matemática em alunos do 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves de Itamarandiba/MG. Os objetivos específicos são: (1) Utilizar materiais manipuláveis como estratégia de ensino nas aulas de Matemática; (2) Realizar intervenção, junto ao docente, em uma turma do 6º ano da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves de Itamarandiba/MG, mediante aplicação de atividades diferenciadas com utilização de materiais manipuláveis e com foco no ensino de geometria plana; (3) Avaliar a motivação e aprendizagem dos alunos ao estudar conceitos matemáticos por meio de materiais manipuláveis; (4) Aplicar e avaliar teste de conteúdo de Geometria Plana para alunos do 6º ano da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves de Itamarandiba/MG.

Caso você decida aceitar o convite, será submetido(a) ao seguinte procedimento: realizar um pré-teste que consiste em exercícios de Geometria Plana e responder a um questionário para avaliar a motivação dos alunos em estudar e gosto pela Matemática. A seguir, a turma será dividida em dois grupos: o grupo experimental e o grupo de controle. Os alunos do grupo experimental passarão por uma intervenção pedagógica com a utilização de materiais manipuláveis. O grupo de controle permanecerá com o ensino expositivo e não passará por nenhuma intervenção. Em seguida, ambos os grupos realizarão um pós-teste que consiste em exercícios de Geometria Plana. A pesquisa será realizada na Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves, em sala de aula e no laboratório, juntamente com o professor de Matemática responsável pela turma nos meses de outubro a dezembro de 2023.

Os alunos do grupo experimental serão aqueles que apresentarem maior dificuldade ao resolver os exercícios do pré-teste ou aqueles que não apresentarem interesse em resolver os exercícios. Essas características dos alunos nos levam a compreender que estão desmotivados e que apresentam dificuldades com a matemática, necessitando assim de uma intervenção. Para esse grupo, escolheremos quinze alunos, os demais alunos farão parte do grupo de controle.

A pesquisa será executada em cinco encontros: o primeiro encontro, de cinquenta minutos, para a realização do pré-teste; o segundo encontro, de cinquenta minutos, para responderem aos questionários; o terceiro encontro, de uma hora e quarenta minutos, nesse encontro, os alunos do grupo experimental passará pelo primeiro momento da intervenção juntamente com a pesquisadora e os alunos do grupo de controle, ficarão com o ensino expositivo com o professor regente de turma; o quarto encontro, de uma hora e quarenta minutos, nesse encontro, os alunos do grupo experimental passará

pelo segundo momento da intervenção juntamente com a pesquisadora e os alunos do grupo de controle, ficarão com o ensino expositivo com o professor regente de turma; e o quinto encontro, de cinquenta minutos, os alunos farão o exercício de pós-teste e os alunos do grupo experimental responderão a um questionário final;

As pesquisas envolvendo seres humanos envolvem, de algum modo, algum risco. Na presente pesquisa, visando resguardar a dignidade da pessoa humana, o participante não será identificado, sendo utilizado um pseudônimo para nomeá-lo.

Esses riscos podem ser expressos na forma de desconforto, como nervosismo, ao responder o questionário; medo ou vergonha ao realizar os testes de conteúdo; mudanças na rotina dos alunos, o que pode causar cansaço ou aborrecimento; embaraço de interagir com estranhos; medo de repercussões eventuais; possibilidade de divulgações de imagens e registros e quebra de sigilos;

Como forma de minimizar os riscos, será tomado as seguintes medidas: assegurar a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima; minimizar desconfortos, garantindo local reservado e liberdade para não responder questões; garantir o zelo pelo sigilo dos dados fornecidos e pela guarda adequada das informações coletadas, assumindo também o compromisso de não publicar o nome dos participantes (nem mesmo as iniciais) ou qualquer outra forma que permita a identificação individual; garantir o sigilo em relação as suas respostas, as quais serão tidas como confidenciais e utilizadas apenas para fins científicos.

Na pesquisa, não haverá filmagens ou fotografias, apenas gravações de áudio feitas pela pesquisadora. Os áudios ficarão armazenados no dispositivo da pesquisadora, na qual somente ela terá acesso e serão armazenados por três meses.

Os benefícios para o participante são indiretos, contudo, a pesquisa trará reflexões que visam contribuir para que professores de Matemática tenham mais conhecimento sobre o uso dos jogos didáticos como ferramenta de ensino e aprendizagem, bem como subsidiar ações de planejamento a fim de tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas evitando assim que os alunos se sintam desinteressados e desmotivados em aprender matemática.

Mesmo que você queira participar agora, pode voltar atrás ou parar de participar a qualquer momento. Ademais, você poderá a qualquer momento optar em não responderá(s) pergunta(s) ou participar das atividades.

Espera-se que os resultados da presente pesquisa possam contribuir para analisar relações entre o uso de Material Manipulável, motivação e desempenho em teste de conteúdo de Matemática em alunos do 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves de Itamarandiba/MG.

Os resultados desta pesquisa poderão ser apresentados em seminários, congressos e similares, entretanto, os dados/informações pessoais obtidos por meio da sua participação serão confidenciais e sigilosos, não possibilitando sua identificação. Apenas os pesquisadores terão acesso aos documentos fonte da pesquisa, respostas dos alunos. Ambos se comprometerão com o sigilo das informações de forma a garantir a privacidade dos alunos. Os dados serão armazenados em uma pasta segura por um período de três meses. OBSERVAÇÃO: de acordo com a Resolução 510/16, caso o participante deseje que sua identidade seja identificada o pesquisador deverá garantir essa manifestação no corpo do TCLE.

Não há remuneração com sua participação, bem como a de todas as partes envolvidas. Não está previsto indenização por sua participação, mas em qualquer momento se você sofrer algum dano, comprovadamente decorrente desta pesquisa, terá direito à indenização por parte do pesquisador, do patrocinador e das instituições envolvidas nas diferentes fases da pesquisa.

Você receberá uma cópia deste termo onde constam o telefone e o endereço do pesquisador principal, podendo tirar suas dúvidas sobre o projeto e sobre sua participação agora ou em qualquer momento.

Coordenador do Projeto: Prof. Eduardo Gomes Fernandes

Endereço: UFVJM – Campus JK. Rodovia MGT 367 – Km 583, nº 5.000 – Alto da Jacuba – Diamantina - MG

Telefone: XXXXXXXX

E-mail: XXXXXXXX

Declaro que entendi os objetivos, a forma de minha participação, riscos e benefícios da mesma e aceito o convite para participar. Autorizo a publicação dos resultados da pesquisa a qual garante o anonimato e o sigilo referente à minha participação.

Nome do participante: _____

Assinatura do Responsável: _____

Informações – Comitê de Ética em Pesquisa da UFVJM. Rodovia MGT 367 - Km 583-

nº 5000 - Alto da Jacuba - Diamantina/MG CEP39100-000. Tel.: (38)3532-1240. Coordenador: Prof. Fábio Luiz Mendonça Martins. Secretária: Leila Adriana Gaudencio Sousa. E-mail: cep.secretaria@ufvjm.edu.br

ANEXO 03

Termo de Assentimento do Menor

(11 a 18 anos incompletos)

O termo de assentimento não elimina a necessidade de fazer o termo de consentimento livre e esclarecido que deve ser assinado pelo responsável ou representante legal do menor.

Você está sendo convidado para participar da pesquisa **O uso de material manipulável como estratégia de ensino nas aulas de Matemática**, pelo motivo de ser aluno do 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves de Itamarandiba/MG. Seus pais permitiram que você participe. Queremos analisar relações entre o uso de Material Manipulável, motivação e desempenho em teste de conteúdo de Matemática em alunos do 6º ano do Ensino Fundamental da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves de Itamarandiba/MG.). Os jovens que irão participar dessa pesquisa têm de onze a quatorze anos de idade. Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu, não terá nenhum problema se desistir. A pesquisa será realizada na Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves de Itamarandiba/MG onde os jovens serão submetidos aos seguintes procedimentos: realizar um pré-teste que consiste em exercícios de geometria plana e responder a um questionário para avaliar a motivação dos alunos em estudar e gosto pela matemática. a seguir, a turma será dividida em dois grupos: o grupo experimental e o grupo de controle. os alunos do grupo experimental passarão por uma intervenção pedagógica com a utilização de materiais manipuláveis. o grupo de controle permanecerá com o ensino expositivo e não passará por nenhuma intervenção. em seguida, ambos os grupos realizarão um pós-teste que consiste em exercícios de geometria plana..

Os alunos do grupo experimental serão aqueles que apresentarem maior dificuldade ao resolver os exercícios do pré-teste ou aqueles que não apresentarem interesse em resolver os exercícios. Essas características dos alunos nos levam a compreender que estão desmotivados e que apresentam dificuldades com a matemática, necessitando assim de uma intervenção. Para esse grupo, escolheremos quinze alunos, os demais alunos farão parte do grupo de controle.

A pesquisa será executada em cinco encontros: o primeiro encontro, de cinquenta minutos, para a realização do pré-teste; o segundo encontro, de cinquenta minutos, para responderem aos questionários; o terceiro encontro, de uma hora e quarenta minutos, nesse encontro, os alunos do grupo experimental passará pelo primeiro momento da intervenção juntamente com a pesquisadora e os alunos do grupo de controle, ficarão com o ensino expositivo com o professor regente de turma; o quarto encontro, de uma hora e quarenta minutos, nesse encontro, os alunos do grupo experimental passará pelo segundo momento da intervenção juntamente com a pesquisadora e os alunos do grupo de controle, ficarão com o ensino expositivo com o professor regente de turma; e o quinto encontro, de cinquenta minutos, os alunos farão o exercício de pós-teste e os alunos do grupo experimental responderão a um questionário final.

O uso de questionários, testes de conteúdos de Geometria Plana e a utilização do material manipulável Geoplano são considerados seguros, mas é possível ocorrer riscos que podem ser expressos na forma de desconforto, como nervosismo, ao responder o questionário; medo ou vergonha ao realizar os testes de conteúdo; mudanças na rotina dos alunos, o que pode causar cansaço ou aborrecimento; embaraço de interagir com estranhos; medo de repercussões eventuais; possibilidade de divulgações de imagens e registros e quebra de sigilos; Como forma de minimizar os riscos, será tomado as seguintes

medidas: assegurar a confidencialidade e a privacidade, a proteção da imagem e a não estigmatização, garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima; minimizar desconfortos, garantindo local reservado e liberdade para não responder questões; garantir o zelo pelo sigilo dos dados fornecidos e pela guarda adequada das informações coletadas, assumindo também o compromisso de não publicar o nome dos participantes (nem mesmo as iniciais) ou qualquer outra forma que permita a identificação individual; garantir o sigilo em relação as suas respostas, as quais serão tidas como confidenciais e utilizadas apenas para fins científicos. Caso aconteça algo errado, você pode nos procurar pelos telefones XXXXXX da pesquisadora Marcineide Bibiane dos Santos Andrade e XXXXXX, da Diretoria de Educação Aberta e à Distância- DEAD. Mas há coisas boas que podem acontecer como a pesquisa trará reflexões que visam contribuir para que professores de Matemática tenham mais conhecimento sobre o uso dos jogos didáticos como ferramenta de ensino e aprendizagem, bem como subsidiar ações de planejamento a fim de tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas evitando assim que os alunos se sintam desinteressados e desmotivados em aprender matemática.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa, não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas sem identificar os jovens que participaram da pesquisa. Quando terminarmos a pesquisa os dados serão organizados para análise. Os resultados desta pesquisa poderão ser apresentados em seminários, congressos e similares, entretanto, os dados/informações pessoais obtidos por meio da sua participação serão confidenciais e sigilosos, não possibilitando sua identificação. Apenas os pesquisadores terão acesso aos documentos fonte da pesquisa, respostas dos alunos. ambos se comprometerão com o sigilo das informações de forma a garantir a privacidade dos alunos. Os dados serão armazenados em uma pasta segura por um período de três meses. na pesquisa, não haverá filmagens ou fotografias, apenas gravações de áudio feitas pela pesquisadora. Os áudios ficarão armazenados no dispositivo da pesquisadora, na qual somente ela terá acesso e serão armazenados por três meses.

Se você tiver alguma dúvida, você pode perguntar a pesquisadora Marcineide Bibiane dos Santos Andrade. Eu escrevi os telefones na parte de baixo desse texto.

Eu _____ aceito participar da pesquisa **O uso de material manipulável como estratégia de ensino nas aulas de Matemática**, que tem o/s objetivo(s): (1) Utilizar materiais manipuláveis como estratégia de ensino nas aulas de Matemática; (2) Realizar intervenção, junto ao docente, em uma turma do 6º ano da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves de Itamarandiba/MG, mediante aplicação de atividades diferenciadas com utilização de materiais manipuláveis e com foco no ensino de geometria plana; (3) Avaliar a motivação e aprendizagem dos alunos ao estudar conceitos matemáticos por meio de materiais manipuláveis; (4) Aplicar e avaliar teste de conteúdo de Geometria Plana para alunos do 6ºano da Escola Estadual Maria Raimunda Andrade Neves de Itamarandiba/MG. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir que ninguém vai ficar furioso. Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis. Recebi uma via deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Itamarandiba, ____ de _____ de _____.

Assinatura do menor

Telefone da pesquisadora: XXXXXXXX

Telefone da DEAD: XXXXXXXX

Assinatura do(a) pesquisador(a)

ANEXO 04**PRÉ-TESTE**

01- Dentro das figuras planas, há várias figuras geométricas. Algumas delas são mais conhecidas, como os quadriláteros e os triângulos. Essas figuras são conhecidas como polígonos. São considerados polígonos, exceto:

- a) Losango
- b) Triângulo
- c) Retângulo
- d) Círculo

02- Observando o Tangram abaixo, marque a alternativa com o número de quadriláteros e triângulos presentes no quebra-cabeça:



- a) 1 quadrilátero e 6 triângulos;
- b) 2 quadriláteros e 5 triângulos;
- c) 3 quadriláteros e 4 triângulos;
- d) 4 quadriláteros e 3 triângulos;

03- Quantos lados, ângulos e vértices um quadrilátero possui:

- a. 3 lados, 3 ângulos e 4 vértices;
- b. 4 lados, 4 ângulos e 4 vértices;
- c. 4 lados, 4 ângulos e 3 vértices;

d. 5 lados, 5 ângulos e 3 vértices;

04- Todo polígono regular possui:

- a) Apenas quatro lados com medidas diferentes.
- b) Apenas quatro lados com mesma medida.
- c) Todos os lados com medidas diferentes.
- d) Todos os lados com mesma medida.

05- A respeito da definição e dos elementos de um trapézio, assinale a alternativa correta:

- a) Trapézios são quadriláteros que possuem dois pares de lados paralelos;
- b) Trapézios são figuras planas formadas por quatro lados e um par de lados adjacentes paralelos;
- c) Todo trapézio possui diagonais congruentes;
- d) Trapézios são quadriláteros que possuem um par de lados opostos paralelos;

06- Um pedaço de tecido tem a forma de um quadrado e as medidas de 12 cm em cada lado. Qual é a área desse pedaço de tecido?

07- Marcelo comprou um terreno que possui formato de um retângulo, com dimensões de 27 metros de comprimento e 12 metros de largura. Determine a área desse terreno.

08- Determine a área de um triângulo cuja base mede 8 cm e a altura 4 cm.

09- Luciano é dono de um terreno em forma de trapézio que possui bases de 10 e 18 metros e comprimento de 8 metros. Qual a área desse terreno?

10- Determine a área de um losango cuja medida das diagonais menor e maior são, respectivamente, 5 cm e 10 cm.

ANEXO 05

Questionário Motivação em escala likert de 5 pontos, nas quais o aluno deve assinalar o seu grau de concordância.

Questão inicial “Por que você vem à escola?”:

	1	2	3	4	5
Não sei, acho que não tem nada para se fazer na escola;					
Tenho preguiça de ir à escola;					
Venho à escola porque meus pais querem que eu venha;					
Venho à escola porque meus pais mandam;					
Venho à escola porque sinto prazer em aprender coisas novas;					
Se eu não vier à escola meus pais ficam tristes, chateados;					
Venho à escola para não ficar em casa;					
Não sei porque venho, eu acho a escola chata;					
Venho para não me chamarem de burro;					
Venho à escola porque meus pais ficam alegres;					
Não sei porque eu venho à escola, eu não gosto;					
Venho à escola para responder à chamada;					
Venho à escola porque é aqui que se aprende;					
Venho à escola para não receber faltas;					
Antes eu gostava de vir à escola, mas agora não gosto mais;					
Venho porque eu gosto de vir à escola;					
Venho à escola para aprender;					
Não tenho vontade de vir à escola;					
Venho porque fico feliz quando estou na escola;					
Venho para a escola porque é importante para o meu futuro;					
Tenho que mostrar para mim mesmo que sou bom aluno;					
Venho à escola para aprender mais;					
Venho à escola para ser alguém na vida;					

Venho à escola porque me sinto bem aqui;					
Venho à escola senão meus pais ficam bravos comigo;					
Venho à escola porque acho legal aprender;					
Venho à escola para não reprovar;					

ANEXO 06

Questionário percepção Matemática

01- Considera a Matemática uma disciplina importante? Porquê?

02- Gosta de Matemática? Porquê?

03- Assinale cada uma das seguintes frases, de acordo com o seu grau de acordo/desacordo, numa escala entre 1 (discordo em absoluto) e 5 (concordo totalmente) 1 2 3 4 5

	1	2	3	4	5
A Matemática é uma disciplina difícil.					
A Matemática é uma forma de comunicação.					
A Matemática é um mal necessário.					
A Matemática faz parte do nosso dia-a-dia.					
Posso passar bem sem Matemática.					
A Matemática é útil apenas em algumas situações.					
Qualquer um “tem jeito” para a Matemática.					
Só os melhores sabem Matemática.					
Saber Matemática é saber a tabuada.					
Saber Matemática é saber resolver problemas.					
Saber Matemática é fazer contas.					
Posso saber Matemática mesmo não sabendo realizar os algoritmos das quatro operações.					

ANEXO 07

Momentos de intervenção

Primeiro momento da atividade:

Vamos relembrar propriedades e características das figuras planas. O objetivo da atividade é identificar em primeiro momento conhecimentos prévios de alunos em relação aos conceitos de elementos essenciais a geometria explorando o material concreto para visualizar suas formas e definir suas características.

Os polígonos serão construídos por meio de comandos, sem que o professor indique que polígono é aquele, simplesmente dará os passos para o aluno manusear o barbante indicando a localização dos pontos a que o elástico irá passar.

1º comando: passe o elástico na linha 1 coluna 1 (L1C1) até L1C3, arraste até L2C1 a L2C3. 2º: L1C4 a L1C6 arraste até L3C4 a L3C6;

3º: L4C4 a L4C6 arraste até L5C3 a L5C5;

4º: Posicione L3C2 e arraste até L4C1 A L4C3;

5º: Posicione em L5C2 , arraste ate L6C1 a L6C3 e puxe até L7C2; 6º: L6C4 a L6C5 e arraste até L7C3 A L7C6;

Enquanto passará os comandos o professor atribuirá indagações quanto ao que representa aquele comando, abordando conceitos de vértices, lados e ângulos formados por lados consecutivos.

Indagações:

Quantos lados/segmentos formam a figura construída e qual a sua nomenclatura?

Quantos são os pontos e encontro (vértices) dos segmentos que formam o polígono?

Qual a localização dos vértices desse polígono?

Assim dará ao aluno condições para preencher a tabela abaixo:

Polígono	Nomenclatura	Nº de vértices/localização	Nº de lados	Identifique os ângulos formados por lados consecutivos
	Retângulo	4 Vértices: L1C1; L1C3; L2C3;	4 Lados	4 ângulos

		L2C1;		
				
				
				

Os alunos irão através da visualização das formas construídas no material concreto, fazer análise e anotação do que foi construído nomeando cada figura e definindo suas características. Para que o aluno consiga entender o objetivo da atividade o professor fará questionamentos sobre o que foi possível observar em relação à figura, explorando suas propriedades como relações dos lados, ângulos, diagonais, semelhanças e diferenças entre figuras.

Segundo momento da intervenção.

Nesta atividade vamos explorar o material para abordagem de conceito de áreas das figuras acima trabalhadas. Para a obtenção de áreas de figuras (polígonos simples) com vértices em pontos, usamos dois procedimentos:

- contagem dos quadradinhos interiores ou suas partes;
- contagem dos quadradinhos de um retângulo que envolve a figura e, em seguida, subtração da parte externa à figura.

Começando pelo retângulo: sugere-se que construa diferentes retângulos. Depois, ele deve verificar a medida da base e da altura de cada retângulo, bem como a área de cada um (a partir da contagem das unidades de área contidas na figura) e descobrir uma relação entre os números e preencher a tabela.

Retângulo 1 ABCD – localização dos vértices: L1C2, L1C7, L2C2 e L2C7.

Retângulo 2: L3C2, L3C5, L5C2, L5C5

Retângulo 3: L6C3, L6C7, L9C3 E L9C7

Retângulo ABCD	Área	Comprimento da base BC	Comprimento altura CD	Qual relação entre a Área ABCD e os comprimentos de BC e CD?
1				
2				
3				

É possível constatar que a área do retângulo é dada por: $\text{Área} = \text{base} \times \text{altura}$

Quadrado:

Localização dos vértices:

Quadrado maior- L1C1, L1C5, L5C1, L5C5

Quadrado médio: L3C1, L3C3, L5C1, L5C5

Quadrado menor: L4C1, L4C2, L5C1, L5C2

Quadrado ABCD	Perímetro	Área	Comprimento da base	Comprimento da altura
Maior				
Médio				
Menor				

A área do quadrado é calculada por:

$\text{Área} = \text{lado} \times \text{lado}$ ou $\text{Área} = (\text{lado})^2$

Triângulo: Os alunos devem construir um triângulo qualquer no geoplano. Com outro elástico devem construir outro triângulo simétrico considerando o eixo de simetria do lado BC, tal como mostra a figura

abaixo:

O que é possível observar?

Observa-se que a figura formada é um paralelogramo. Como o triângulo é a metade do paralelogramo e ambos têm mesma altura, pode-se escrever a fórmula da área do triângulo como: Área do paralelogramo:

$$A = bh$$

$$\text{Área do triângulo} = \text{base} \times \text{altura} / 2, \text{ ou seja, } A_t = 1/2 A_p$$

Polígono	Perímetro	Área
Paralelogramo		
Triângulo		

Losango: Agora devem construir um losango ABCE e, depois, passar o elástico na diagonal maior do mesmo.

O que é possível observar?

Observa-se que o losango ficou dividido em dois triângulos, sendo que a base de cada triângulo é a diagonal maior do losango (D). Consequentemente, a altura de cada triângulo é a metade da diagonal menor (d) do losango.

Agora vamos construir um retângulo de vértices ACFG sobre a região superior ou inferior do losango.

Que podemos concluir da figura formada e relações possíveis considerando que queremos encontrar a área do losango?

Sendo a área de cada triângulo dada pela metade do produto da base pela altura, pode-se escrever a área de cada triângulo como: $(D \times d/2) / 2 = (D \times d) / 4$

Como o losango é a união de dois triângulos, tem-se a fórmula da área do losango dada por: $A = 2(D \times d) / 4 = D \times d / 2$

Polígono	Área
Retângulo	
Triângulo	
Losango	

Trapézio: É solicitada a representação, no geoplano, de dois trapézios, verificando as medidas de seus lados.

Localização do 1º trapézio: L1C2, L1C4, L4C1 e L4C6; 2º trapézio: L1C4, L1C9, L4C6 e L4C8

Quais constatações podemos definir sobre a área?

A figura obtida é um paralelogramo, cuja área é calculada pelo produto da base pela altura. Observa-se que a base do paralelogramo é igual à soma da base maior do trapézio (B) com a base menor (b) do mesmo;

A altura do paralelogramo é igual à altura do trapézio; A área do trapézio é a metade da área do paralelogramo.

Sendo assim, a área do trapézio é dada por $A = (B + b) h / 2$

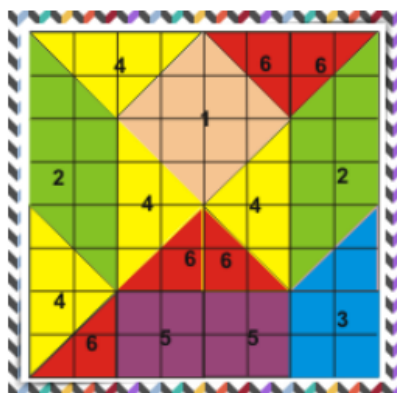
Polígono	Área
Paralelogramo	
Trapézio	

ANEXO 08

PÓS-TESTE

01- Dentro das figuras planas, há várias figuras geométricas. Algumas delas são mais conhecidas, como os quadriláteros e os triângulos. Essas figuras são conhecidas como polígonos. Entre as figuras geométricas, cite uma que não é considerada polígonos.

02- O tangram quadrado com 15 peças poligonais foi construído sobre uma malha quadriculada. Observe a figura abaixo e responda às questões.



a) Quais são as peças na forma de quadriláteros?

b) Quais são os quadriláteros que têm dois pares de lados paralelos?

03- O que é um quadrilátero? Cite exemplos de quadriláteros.

04- O que é um polígono regular?

05- Uma fábrica de móveis lançou um modelo de cadeira cujo encosto tem a forma de um quadrilátero com dois lados paralelos e dois não paralelos e de mesmo comprimento. O modelo de cadeira que foi lançado pela fábrica tem o encosto das cadeiras na forma de um:

- 06- Um pedaço de tecido tem a forma de um quadrado e as medidas de 24 cm em cada lado. Qual é a área desse pedaço de tecido?
- 07- Marcelo comprou um terreno que possui formato de um retângulo, com dimensões de 10 metros de comprimento e 50 metros de largura. Determine a área desse terreno.
- 08- Determine a área de um triângulo cuja base mede 8,2 cm e a altura 4,8 cm.
- 09- Um terreno tem a forma de um trapézio retângulo, e tem as seguintes dimensões: base maior = 25 m, base menor = 24 m, altura = 15 m. Determine a área desse terreno?
- 10- Determine a área de um losango cuja medida das diagonais menor e maior são, respectivamente, 9 cm e 14 cm.

ANEXO 09

Questionário investigativo final:

01- Como você avalia as aulas de matemática com o uso do Geoplano?

☐ Ótimas ☐ Boas ☐ Regulares ☐ Ruins

Explique porque.

02- Você acha que o uso de materiais manipulativos (Geoplano) nas aulas contribuíram para o seu aprendizado de “Áreas de figuras planas”?

☐ Sim ☐ Não ☐ Mais ou menos

03- Você acha que o uso de materiais manipulativos nas aulas contribuíram para o seu aprendizado para “Reconhecer, nomear e identificar quadriláteros e polígonos”?

☐ Sim ☐ Não ☐ Mais ou menos

04- Você acredita que se as aulas de Matemática usassem mais recursos lúdicos você teria mais interesse em aprender? Por quê?