



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

CAMPUS I – CAMPINA GRANDE

CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA

MARIA IOLANDA LIMA DO RÊGO

**O USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS PARA O ENSINO DE ÁREA E
PERÍMETRO NA EXPLORAÇÃO E PERCEPÇÃO DE PROFESSORES DE
MATEMÁTICA**

CAMPINA GRANDE – PB

2022

MARIA IOLANDA LIMA DO RÊGO

**O USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS PARA O ENSINO DE ÁREA E
PERÍMETRO NA EXPLORAÇÃO E PERCEPÇÃO DE PROFESSORES DE
MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de
Matemática do Centro de Ciências e
Tecnologias da Universidade Estadual da
Paraíba como requisito parcial á obtenção
do título de Licenciado (a) em Matemática.

Área de concentração: Educação
Matemática

Orientadora: Prof^a Dr^a Kátia Maria de Medeiros

CAMPINA GRANDE – PB

2022

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

R343u Rego, Maria Iolanda Lima do.

O uso de materiais manipuláveis para o ensino de área e perímetro na exploração e percepção de professores de matemática [manuscrito] / Maria Iolanda Lima do Rego. - 2022.
49 p. : il. colorido.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2023.

"Orientação : Profa. Dra. Profª Drª Kátia Maria de Medeiros, Departamento de Matemática - CCT."

1. Geometria plana. 2. Materiais manipuláveis. 3. Educação matemáticas. 4. Pensamento geométrico. I. Título

21. ed. CDD 372.7

MARIA IOLANDA LIMA DO RÊGO

**O USO DE MATERIAIS MANIPULÁVEIS PARA O ENSINO DE ÁREA E
PERÍMETRO NA EXPLORAÇÃO E PERCEPÇÃO DE PROFESSORES DE
MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Departamento de
Matemática do Centro de Ciências e
Tecnologias da Universidade Estadual da
Paraíba como requisito parcial a obtenção
do título de Licenciado (a) em Matemática.

Aprovado em: 15/12/2022

Área de concentração: Educação
Matemática

BANCA EXAMINADORA

Kátia Maria de Medeiros

Prof^a Dr^a Kátia Maria de Medeiros (Orientadora) Universidade Estadual da Paraíba
(UEPB)

Isabella Silva Duarte

Profa. Ma Isabella Silva Duarte Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

Aníbal de Menezes Maciel

Prof^o Dr^o Aníbal de Menezes Maciel Universidade Estadual da Paraíba (UEPB)

À minha família e em especial minhas filhas, razão
de sempre seguir com meus esforços, minha mãe e
meu pai (in memoriam), DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me permitir chegar ao fim da minha tão sonhada graduação, pois sem Ele, nada seria possível.

Aos meus familiares, por todo apoio e motivação para continuar. As minhas filhas, Nathielly, Nathallie e Nathallia, razão maior da minha vida. As minhas netas: Vitória Beatriz e Alice.

À minha mãe Olivia, que sempre me apoia e me ajuda nos momentos mais difíceis e acreditou que poderia chegar onde hoje estou.

Ao meu Pai Manoel (in memoriam), que sonhava em me ver graduada.

À minha Orientadora e Professora Dr^a Kátia Maria de Medeiros, pelas oportunidades de participação em vários projetos de sua autoria, pela paciência para comigo durante todo o processo, pelas cobranças e seu apoio.

Aos membros da banca examinadora, o professor Dr^o Aníbal e a professora Maria Isabella.

A Coordenação do curso de Licenciatura em Matemática, os Professores Emanuella e Israel.

Aos professores: Aníbal, Rômulo, Lamartine, Vilmar, Milla, Conceição, Luciana, Kátia Medeiros, Kátia Suzanna, Abigail, Aldo, enfim, a todos do Departamento de Matemática. Foi uma honra para mim tê-los como professores, obrigada pela motivação e amizade.

Aos Coordenadores do projeto: *A Reflexão sobre a Teoria e a Prática como Estratégia de Aprendizagem para Ensinar Matemática no Estágio Supervisionado* Programa Residência Pedagógica UEPB/CAPES (2018-2020), os professores Dr^a Kátia Maria de Medeiros e Dr^o Aníbal de Menezes Maciel, e os preceptores e professores Sonaly e José Cláudio, que contribuíram com o questionário da nossa pesquisa. E em especial a Prof^a Sonaly, que me ajudou com paciência nos Estágios e no Residência Pedagógica/CAPES, foi para mim a melhor experiência, por ter vivido a realidade de uma escola como professora.

Aos amigos com quem compartilhei diversos momentos de aprendizado, alegrias, diversão e expectativas e em especial Zilnara, minha amiga de estudos, finais de semana e feriados estávamos sempre reunidas na sua casa ou na minha para botar em dias os estudos, com quem construí uma amizade para além da Universidade.

Ao colega Rogério Elói, com sua inteligência, sempre nos ajudando quando se aproximava os dias de provas. Giovane e Joel também fizeram parte desse grupo, foram tardes e noites exaustivas de estudos, muitas vezes nos finais de semana na minha casa, mas com muitas

alegrias e risadas, também Carol, Nilson, Edyelson, Monique, Geilza, Itamara, Adelânia, entre outros.

Agradeço a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a minha formação acadêmica. Muito obrigada!

“A matemática é o alfabeto com o qual Deus escreveu o mundo”

Galileu Galilei.

RESUMO

O ensino na educação básica em algumas escolas públicas no Brasil continua sendo tratado e debatido de forma superficial e deixado, conseqüentemente, em segundo plano, especialmente no que tange o estudo da Geometria Plana. No entanto, diante da relevância desta área da Matemática, a Geometria Plana permanece nos currículos pedagógicos do ensino fundamental, uma vez que, busca promover a utilização de novos recursos tecnológicos como os materiais manipuláveis, afim de despertar e desenvolver nos estudantes suas habilidades cognitivas e conceitos matemáticos. Assim, esta pesquisa teve como o objetivo geral compreender de que formas professores exploram os conteúdos de área e perímetro com a utilização de materiais manipuláveis. Como objetivos específicos, procuramos identificar e analisar as estratégias utilizadas pelos professores diante das adversidades, e como são compostos os materiais manipuláveis em seus planejamentos. Para isto, aplicamos um questionário com dez questões dos tipos objetivas e subjetivas, a dois professores de Matemática de escolas públicas estadual e municipal, na cidade de Campina Grande e Queimadas, respectivamente, ambas no estado da Paraíba. Através da análise das respostas dos professores ao questionário, percebemos que, embora haja compreensão dos professores diante das realidades vividas nestes contextos, existem ainda, muitos obstáculos para a utilização desses materiais manipuláveis, seja por falta de espaço adequado na escola ou até mesmo por falta de tempo para a inclusão dos materiais mencionados no seu planejamento. Contudo, a preocupação dos professores em incluir os materiais manipuláveis nas aulas é notória, visto que os mesmos defendem a ideia de melhorias na área de Educação Matemática. Portanto, identificamos a necessidade de incorporar mais vezes essas práticas pedagógicas na sala de aula, com o intuito de despertar nos estudantes a compreensão dos conceitos e pensamento geométrico e, auxiliar no processo de ensino e aprendizagem.

Palavras-chave: geometria plana; materiais manipuláveis; área e perímetro; percepções.

ABSTRACT

Teaching in basic education in some public schools in Brazil continues to be treated and debated superficially and, consequently, left in the background, especially with regard to the study of Plane Geometry. However, given the relevance of this area of Mathematics, Plane Geometry remains in the pedagogical curricula of fundamental education, since it seeks to promote the use of new technological resources such as manipulable materials, in order to awaken and develop in students their cognitive skills and mathematical concepts. Thus, this research had as its general objective to understand how teachers explore area and perimeter contents with the use of manipulable materials. As specific objectives, we tried to identify and analyze the strategies used by teachers in the face of adversity, and how the manipulable materials are composed in their planning. For this, we applied a questionnaire with ten questions of the objective and subjective types, to two Mathematics teachers from state and municipal public schools, in the cities of Campina Grande and Queimadas, respectively, both in the state of Paraíba. Through the analysis of the teachers' responses to the questionnaire, we noticed that, although there is an understanding of the teachers in the face of the realities experienced in these contexts, there are still many obstacles to the use of these manipulable materials, whether due to lack of adequate space in the school or even lack of time to include the materials mentioned in your planning. However, the concern of teachers to include manipulable materials in classes is notorious, since they defend the idea of improvements in the area of Mathematics Education. Therefore, we identified the need to incorporate these pedagogical practices more often in the classroom, with the aim of awakening in students the understanding of concepts and geometric thinking and, assisting in the teaching and learning process.

Keywords: flat geometry; manipulateable materials; area and perimeter; perceptions.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – MATERIAL DOURADO.....	24
FIGURA 2 – O TANGRAM.....	25
FIGURA 3 – O GEOPLANO.....	27
FIGURA 4 – O GEOPLANO VIRTUAL.....	27
FIGURA 5 – ATIVIDADE COM O GEOPLANO.....	28

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ANA – Avaliação Nacional da Alfabetização

ANEB – Avaliação Nacional da Educação Básica

ANRESC – Avaliação Nacional do Rendimento Escolar

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

LEM – Laboratório de Ensino de Matemática

MMM – Movimento de Matemática Moderna

SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	OBJETIVOS	14
2.1	Objetivo geral.....	14
2.2	Objetivos específicos.....	14
3	REVISÃO DE LITERATURA	15
3.1	O ensino de geometria e o uso de materiais manipuláveis.....	15
3.2	Materiais manipuláveis e o ensino de área e perímetro.....	24
3.3	Percepção de professores de matemática: um olhar sobre a realidade.....	29
3.4	O planejamento de aula de matemática.....	29
4	METODOLOGIA	34
4.1	Características metodológicas e instrumento de coleta de dados.....	34
4.2	Participantes.....	35
4.3	O questionário e a análise dos dados.....	35
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	43
	REFERÊNCIAS	45
	APÊNDICE	48

1 INTRODUÇÃO

Diante da realidade de Educação básica nas escolas públicas do nosso país, especialmente no contexto da matemática, mais especificamente o ensino da Geometria plana, tem deixado a desejar, pelo fato de ser sempre deixada em segundo plano, sendo explorada de forma superficial. Mas, este conteúdo é indispensável, principalmente no ensino fundamental, por despertar nos estudantes uma visão e comunicação matemática, em que o estudante deve ter as primeiras noções de espaço. Por estes e outros motivos esse conteúdo não pode deixar de ser visto.

Nessa sequência, procuramos despertar nos professores de matemática a grande importância de se utilizar materiais concretos seja através da criação desses materiais com os estudantes ou através de materiais adquiridos pelas escolas, mostrar aos professores a grandeza que é trabalhar com esses materiais na construção matemática dos estudantes.

Nesse sentido, destacamos em nossa pesquisa o uso de novos recursos metodológicos de ensino e enfatizamos os materiais manipuláveis, no sentido de levar o estudante a uma maior liberdade de manusear os objetos, com a intenção de amenizar o paradigma da abstração matemática.

Vale ressaltar que, o uso desses materiais parece ser uma realidade ainda distante para muitos, mesmo que, alguns professores têm interesse nessa prática pedagógica, mas existem uma gama de motivos que os impede, que vai da falta de preparo do profissional em sua formação inicial à falta de espaço adequado nas escolas para guardar os materiais do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) e um dos maiores agravantes é a falta de tempo do professor, para dedicar-se a criação de novos materiais, pelo fato de muitas vezes precisarem atingir uma meta de conteúdos já preestabelecida pelo currículo das escolas. Que nesse sentido, precisariam de tempo de planejamento para adequação dos conteúdos a serem abordados.

Nossa pesquisa teve como objetivo geral, compreender de que forma professores de matemática do Ensino Fundamental anos finais, exploram os conceitos matemáticos de área e perímetro utilizando em suas metodologias os materiais manipuláveis.

A relevância desta pesquisa é que, qualquer profissional da educação que venha a ler este trabalho, especialmente os professores de matemática, despertem para o uso de materiais manipuláveis em suas aulas, no sentido de modificar e sair da aula tradicional. Os objetivos específicos foram: identificar quais os materiais manipuláveis são utilizados por professores na abordagem dos conteúdos de área e perímetro; de que forma compõem os materiais em seus

planejamentos e identificar as dificuldades encontradas para a utilização desses materiais, as estratégias utilizadas e como superam as dificuldades.

Este trabalho, foi desenvolvido através de uma pesquisa qualitativa e consta de aspectos históricos sobre o ensino da geometria no Brasil e o uso de materiais manipuláveis, bem como a importância de criação do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM); a importância dos materiais manipuláveis na formação inicial e continuada pelos professores de matemática; posteriormente as concepções dos professores de matemática sob o olhar da nossa realidade e o planejamento das aulas de matemática; na sequência, uma pequena abordagem sobre alguns materiais manipuláveis como: o Tangram, o Geoplano, e o Material Dourado.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Compreender de que forma professores de Matemática do Ensino Fundamental, exploram os conteúdos de área e perímetro utilizando materiais manipuláveis, quais as suas potencialidades, dificuldades, e que estratégias utilizam para superá-las.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar e analisar quais os materiais manipuláveis usados pelos professores no ensino dos conteúdos área e perímetro em sala de aula de Matemática;
- Analisar de que forma os professores de Matemática compõem os materiais manipuláveis no planejamento de suas aulas para o conteúdo de área e perímetro;
- Identificar as dificuldades relatadas pelos professores na utilização dos materiais manipuláveis e quais as estratégias que utilizam no processo de superação destas dificuldades.

Esta pesquisa consta de aspectos históricos sobre o ensino da Geometria no Brasil e o uso de materiais manipuláveis; em seguida apresentamos alguns conceitos relacionados a alguns materiais manipuláveis como: Tangram, Geoplano, Material Dourado; posteriormente apresentamos as percepções dos professores de matemática, sob um olhar da realidade; na sequência, vem uma pequena abordagem sobre o planejamento da aula de matemática; e, por fim, apresentamos nossa metodologia, em sequência a análise do questionário aplicado aos professores de matemática, apresentando suas percepções acerca dos materiais manipuláveis e em seguida apresentaremos as considerações finais.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 O ensino da geometria no Brasil e o uso de materiais manipuláveis

As autoras, Caldatto e Pavanello (2015), trazem uma abordagem a respeito da trajetória histórica da Geometria no Brasil, que vem desde os tempos do descobrimento até aos dias de hoje. Salientam que, nesse período, após o fracasso do Movimento da Matemática Moderna (MMM), e o abandono da Geometria, inicia-se outro processo na busca de novas alternativas para recuperar o ensino de Geometria.

No final da década de 90 do século XX, entra em vigor os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, no ano de 1998, e apontam que, a abordagem da geometria euclidiana, precisa partir de exploração tátil e visual, promovidas por atividades práticas. Nesse mesmo período, destacam, diversas formas de avaliação que são implementadas no Brasil, entre elas o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) que em 2009 passa a ser utilizado como forma de ingresso em ensino superior; o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB); Avaliação Nacional da Educação Básica (ANEB); Avaliação Nacional do Rendimento Escolar (ANRESC); Avaliação Nacional da Alfabetização (ANA), todos voltados as avaliações da educação básica. Mesmo com todos esses esforços, não se tem observado resultados positivos com relação à Geometria. E ainda de acordo com as autoras, um dos grandes problemas no ensino de Geometria ocorre com uma formação falha dos professores de Matemática, e que também tem muitos professores que atuam nas escolas de nível básico e sequer tem uma Licenciatura em Matemática.

Diversos autores tais como: Lorenzato, Passos, Rêgo e Rêgo (2009), entre outros, defendem a importância da construção de um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), devido à grande necessidade percebida por elas de se implementar o ensino de Geometria. E para realização dessa tarefa, as autoras relatam que há várias pesquisas com relação a educação matemática, e citam D'Ambrósio (2006), que diz que, os alunos não são incentivados a elaborar diversas soluções para uma determinada tarefa, no sentido de justificar sua validade ou não.

Apontam ainda que, para ensinar Matemática o professor precisa estar preparado para propiciar aos estudantes um aprendizado diferenciado.

Nesse sentido, seria necessário algo que, de alguma forma servisse de apoio ou auxiliar ao professor, para que seja possível uma aula mais atrativa aos estudantes, é o que ocorre

com a utilização de materiais manipuláveis. As autoras Oshima e Pavanello (2010), relatam vários educadores que há séculos já defendiam o uso de materiais manipuláveis nas aulas de matemática e especialmente a geometria, Pestalozzi e Froebel et al. (1800), e os mais atuais como Piaget, Vygotsky, Malba Tahan (citados por Lorenzato, 2006). Esses mesmos estudos revelam também a preocupação desses pesquisadores quanto ao uso desses materiais para o aprimoramento metodológico do professor quanto a utilização desses recursos, no sentido de que poucos ou quase nenhum fazem uso desses materiais e os que usam muitas vezes os fazem de maneira inadequada. Por outro lado, afirmam que, os professores que querem fazer um trabalho diferenciado como uso desses recursos muitas vezes se deparam com muitas dificuldades, pelo fato de que muitas escolas não possuem um espaço adequado para armazenar os materiais. E, dessa forma, os professores também não dispõem de espaço para realizar suas atividades pedagógicas adequadamente. E nesse sentido, as autoras relatam a necessidade de construção do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), com o intuito de desenvolver várias atividades pedagógicas para ajudar os estudantes, no que diz respeito ao ensino e aprendizagem da Geometria.

As autoras relatam ainda que, pesquisas feitas por Pavanello (1989), Lorenzato (1985) entre outros, relatam que muitos professores se queixam que se sentem inseguros de lidar com esses conteúdos geométricos, pelo fato de que tiveram uma formação inicial inadequada, e alguns nunca estudaram este tema. Já outros autores como Freudenthal (1973) citado pelas autoras, discorre que, o aprendizado de Geometria é a melhor forma de matematizar a realidade, pelo fato de que dispomos ao nosso redor de muitas obras arquitetônicas que nos remetem à Geometria, e também Scheffer (2006), que se refere a geometria como um tema muito favorável ao ensino, pelas grandes possibilidades de indagação, levando o aluno a expandir suas investigações, ao invés de simples memorização de mecanismos de resolução.

As autoras concordam ainda que, é importante que os alunos tenham um conhecimento sobre os conceitos e propriedades básicas em geometria, através de práticas que os ajudem na compreensão visual e espacial, e relatam que, na opinião de Van Hiele (1986) quando um aluno ver um objeto geométrico ela já o identifica, pelo fato de que a visualização é o primeiro passo para a idealização do conceito geométrico.

Lorenzato (2009), vem ressaltar a importância dos materiais manipuláveis nos últimos séculos, que é discutido por diversos educadores famosos, entre eles: Comenius que por volta de 1650 já apontou que o ensino precisava passar do concreto para se chegar ao abstrato. Locke, por volta de 1680 também ressalta a demanda de uma vivência sensível no sentido do

entendimento e mais recente como: Dewey, Poincaré, Montessori, Piaget, Vygotsky, Bruner, Claparède, Freinet e muitos outros que defendiam os objetos manipuláveis, o uso de imagens vivas, que valorizavam o tátil, ação refletida sobre o objeto, brincadeiras e jogos e também já defendiam a importância de um cantinho temático na sala de aula. No Brasil, temos Malba Tahan e Manoel Jairo Bezerra entre muitos outros que atuaram na contribuição do uso do material didático.

O autor ressalta ainda que, como em qualquer outra profissão, o professor de matemática precisa de um ambiente apropriado para desenvolver suas atividades com criatividade, para obter um melhor desempenho dos seus alunos, e sendo assim o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) é um local indispensável para a escola, sendo considerado por muitos como o coração da matemática na escola, e não apenas um depósito de materiais, mas, é o lugar da escola que os professores batalham para transformar a matemática progressivamente mais entendível aos alunos. Pelo fato que a matemática exige alternativas metodológicas diferenciadas, principalmente para aqueles professores que apresentam um ponto de vista mais modernizado com relação a educação matemática, e não pretendem ficar apenas com a educação tradicional em torno do quadro do livro didático.

Ainda de acordo com Lorenzato (2009), a construção do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), se faz necessário, pelo fato de se levar em consideração a quem ele se dirige. E nesse sentido, destaca-se por sua importância desde os anos iniciais do ensino fundamental, onde o palpável e visual continua intenso, e continua nas séries seguintes do ensino fundamental, que deverá ser constituído por materiais que estimule o raciocínio lógico, as áreas da geometria, álgebra, aritmética e estatística e segue pelo ensino médio, com jogos, problemas de aplicação matemática com interpretações mais aprofundadas de conteúdo do ensino fundamental e etc., e segue aos cursos de graduação para professores de matemática, que segundo o autor, diz que “É simplesmente mais do que necessário para as instituições de ensino, pelo fato de ser, o local onde, os professores desses cursos realcem a necessidade de auto construção do seu saber”, (LORENZATO, 2009, P.10), sendo assim intolerável para um curso de formação de professores sem o LEM, uma vez que, os alunos necessitam de recursos para concretização de suas práticas pedagógicas e no estágio supervisionado. Vale ressaltar que, os futuros professores precisam conhecer e saber utilizar os materiais. Que por sua vez, devem estar disponíveis no estudo didático-pedagógico, no programa de metodologia de ensino da matemática, e vale ressaltar que, mais interessante que ter acesso é saber manusear esses materiais.

Sobre a utilização do material didático em sala de aula, Lorenzato (2009) afirma que, os

professores precisam ter muito conhecimento sobre o material a ser utilizado, pelo fato de que esses materiais podem desempenhar muitas funções, e de acordo com a finalidade a que se propõe, o professor deve se perguntar para que ele deseja utilizar o material manipulável, se para apresentar um determinado assunto, motivar os alunos, ou auxiliar na memorização de resultados? São respostas a essas perguntas que os ajudarão na escolha dos materiais manipuláveis mais adequados a aula. De toda forma o autor ainda relata que, por melhor que sejam os materiais didáticos não devem transcender a categoria de meio auxiliar de ensino, e que está à disposição do professor como uma possibilidade metodológica, e mesmo assim não é garantia de bom ensino e de uma boa aprendizagem, e também não substitui ao professor.

De toda forma, segundo o autor, existem diversos tipos e modelos de materiais didáticos manipuláveis, podendo ser de madeira, MDF, cartolina entre outros materiais, os sólidos geométricos, ábaco, cuísenaire, material dourando, jogos de tabuleiros entre muitos outros que proporcionam um maior envolvimento dos alunos nas atividades. Existem ainda os materiais dinâmicos (MD) e etc.

É ainda destacado por Lorenzato (2009), que o material didático, dependendo da forma que é aplicado aos alunos pelo professor, a depender do estado de cada aluno, tem um poder de influência variável, pelo fato do mesmo material ser aplicado oralmente e ou esse mesmo material ser manuseado pelos alunos, há uma notória diferença pelo resultado da segunda opção e sempre será mais benéfico.

As experiências com materiais manipuláveis facilitam a aprendizagem de qualquer assunto, curso ou idade, e não apenas para crianças, que por sua vez pode ser uma fonte reguladora, uma vez que promove a aprendizagem do aluno em seu próprio ritmo. Outra questão defendida aqui pelo autor é a respeito do currículo em espiral, discutido por muitos educadores, pelo fato de que o mesmo material didático pode ser utilizado, em diferentes níveis de escolaridade, utilizando-se o mesmo conteúdo matemático.

Vale ainda destacar, de acordo com o autor, que convém ao professor ter sempre em mente que não basta apenas realizar atividades manipulativas, pois não é garantia de aprendizado, para tanto, se faz necessário também a busca pelas atividades de caráter mental, dessa forma cabe ao professor ter muito conhecimento do material que irá utilizar, e assim o material pode ser um excelente estímulo para que os estudantes construam seus conhecimentos matemáticos.

Rêgo e Rêgo (2009) destacam a importância de construção e desenvolvimento de materiais didáticos de baixo custo, condizentes com a realidade de nossas escolas, através de projetos desenvolvidos pelo LEPAC desde sua fundação e vinculados com CCEN/UFPB, e fundamentadas na crença de que é possível a todos melhorar os baixos índices de rendimento

escolar, para isso é preciso um bom alicerce para a construção do saber matemático, através de atribuições políticas, envolvendo escola e comunidade pela busca de uma formação de qualidade, buscando conhecimentos externos a matemática.

Nesse sentido, a equipe do LEPAC, segundo os autores, vem procurando diversos caminhos para desenvolver conhecimentos matemáticos, condizentes com as perspectivas de mudanças, entre elas a resolução de problemas, jogos e quebra-cabeças, história da matemática entre outros, como também já efetuou cursos e exposições em instituições de ensino fundamental, médio e superior nos estados do Norte e Nordeste, pautado de um diversificado acervo, produto de muitas pesquisas efetuadas na área da matemática.

É destacado pelos autores que, o ensino deve ser direcionado ao progresso da autonomia intelectual do aluno, sendo fundamental incluir novas metodologias, e como ponto de partida, considerar os conhecimentos prévios dos alunos. E ainda enfatizam que, Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) em uma escola constitui um espaço muito importante para o professor, pelo acesso aos diversos materiais e metodologias, e também para os alunos como um espaço para as novas descobertas. Em instituições de ensino superior o Laboratório de Ensino de Matemática, traz um grande incentivo na melhoria da formação de professores de Matemática, pelo incentivo no desenvolvimento desses profissionais desde a formação inicial e continuada e colabora também na promoção do tripé (Ensino, Pesquisa e Extensão). Os autores relatam a importância com as linhas de investigação e ação do LEM, que abrange desde a composição, adaptação e uso dos materiais manipuláveis de matemática, considerando seus objetivos e potencialidades aliados a aprendizagem.

Dessa forma, conforme afirmam os autores, as práticas desenvolvidas em um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), são totalmente direcionadas ao conhecimento e a formação geral do aluno em Matemática, auxiliando-os nos mais diversos níveis de linguagens matemática, estratégias, desenvolver cálculos mentais, métodos de investigação científica, concentração, raciocínio, criatividade, compreensão das regras, percepção espacial, formação de conceitos entre outros, e por meio de experimentações bem sucedidas, desenvolve no aluno o entusiasmo pela descoberta, levando-os a enfrentar desafios e vencê-los numa posição de autonomia pessoal.

No geral os autores frisam que, o material concreto utilizado de forma adequada, amplia nos estudantes suas concepções a respeito do que é, como é e para que aprender matemática, dessa forma vencendo seus mitos e assegurando a sua aprendizagem.

Apontam os autores, que o maior desafio enfrentado pelos pesquisadores que atuam frente dos LEMs, são as características socioeconômicas de grande parte da população brasileira, foi

dessa forma que se viu a possibilidade de produção de materiais de baixo custo mais com grandes potenciais didáticos. E como forma de potencialidades e de recursos simples, os autores apresentam uma atividade intitulada, estudo de quadriláteros, utilizando apenas cola, tesoura e papel, para ser desenvolvida em todas as séries da educação básica, mas por sua vez, poderá variar, a depender do nível de cada turma, e dessa forma os alunos poderão explorar os resultados obtidos e fazer suas conclusões e reflexões. Outra sugestão dos autores é para a confecção de esqueletos de poliedros, que poderão ser utilizados posteriormente, nos estudos das propriedades geométricas dos sólidos, planos de simetria, Teorema de Euler, dentre outros, utilizando apenas grampos de cabelo canudos.

Dentre os diversos materiais manipuláveis desenvolvidos pelo LEPAC, destaca-se o Geoespaço, pelo fato de ser construído com materiais simples no formato 3D, possibilitando aos alunos o estudo de prismas e pirâmides, e também a geometria espacial. A exemplo de muitos outros materiais construídos com sucata, de baixo custo e de acesso a todos.

Sendo assim, cabe ao professor a participação o empenho e a criatividade para a utilização desses materiais, mais vale salientar que, para a utilização desses materiais é preciso uma boa elaboração e suas construções precisam ser fundamentadas com base nos conteúdos matemáticos a serem estudados.

Os autores ressaltam a importância dos recursos apresentados, indicando as possibilidades de ideias criativas e de fácil produção com baixo custo para o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM). E, por sua vez, defendem sua importância tanto na escola básica como também em instituições de ensino superior para a formação de professores de Matemática.

Outro ambiente no qual podemos trabalhar com os materiais manipuláveis é o Laboratório de Ensino de Geometria, que é visto como uma iniciativa de melhorar o ensino da Geometria, e os autores reforçam a grande importância de sua construção, e referem-se as palavras do professor Ubiratan D'Ambrósio (1998), que fala da importância de se resgatar uma matemática com desempenho natural e espontânea na busca de diferentes motivações na tentativa de proporcionar mudanças de compreensão por diversas pessoas e grupos sociais.

Os autores relatam que o resultado deste trabalho, se deu pela equipe do LEPAC ligado ao CCEN/UFPB, por iniciativa do professor Rômulo Marinho do Rêgo, José Cleobaldo Chianca e Francisco Pontes da Silva, ambos da UFPB, tendo seu envolvimento ainda na década 1980 com o apoio de várias instituições, no desenvolvimento de vários cursos, exposições de seus materiais. Já na década de 1990, teve seu acervo exposto aqui na Paraíba, que por sua vez, foi percebida a grande potencialidade desses materiais para a aprendizagem matemática.

Nesse sentido os autores propõem que é necessário que os professores abordem os

conteúdos de Geometria de forma que seja mais próximo possível do aluno, possibilitando que eles descubram vários caminhos, sendo necessária a realização de tarefas com novos aspectos, na possibilidade de os mesmos recuperarem suas deficiências de séries anteriores. Sendo assim, o Laboratório de Ensino de Geometria traz diversas sugestões para colaborar com o desenvolvimento geométrico desses alunos, utilizando-se de materiais de baixo custo e de grande potencial instrutivo com o uso de materiais manipuláveis, desta maneira o professor poderá trabalhar com vários contextos metodológicos, criando discussões e mediações, levando os alunos a produzir conceitos de forma que ele aprenda a gostar da matemática, e em especial a Geometria que, por suavidade, desenvolve nos alunos os conhecimentos de medidas, formas e espaço.

No contexto histórico do ensino de Geometria no Brasil, os autores relatam que, nas décadas de 1960 e 1970, houve um grande abandono da Geometria, provocado pelo Movimento da Matemática Moderna, período esse considerado por muitos estudiosos como um período muito nocivo para o “pensamento geométrico”, ainda sobre esse período, os autores fazem uma retrospectiva sobre o ensino de Geometria nas últimas décadas, representados em três momentos, o primeiro compreende entre 1955 a 1965; o segundo entre os anos de 1966 a 1975 e o terceiro de 1976 até os dias de hoje.

O primeiro período foi focado na aprendizagem através das nomenclaturas, linhas e figuras, e no cálculo de área, volume e perímetro por meio de fórmulas mecânicas, o segundo período teve a influência da Matemática Moderna, onde os elementos geométricos foram tratados dentro da linguagem da Teoria dos Conjuntos, apenas no final da década de 1970, que surgiu projetos envolvendo a exploração de figuras planas e espaciais, levando os alunos ao pensamento geométrico. A partir de então, destacam os autores que, começam a ser divulgadas muitas experiências baseadas nos modelos de Van Hiele e a utilização de materiais manipuláveis em sala de aula, com o objetivo de resgatar o ensino de Geometria.

Nesse contexto, os autores relatam que as primeiras noções com os elementos do espaço como as formas bi e tridimensionais, só serão possíveis, quando explorado através de elementos ligados a realidade do aluno, ao qual será interligado aos conhecimentos numéricos, métricos e algébricos. Sendo também através da manipulação de objetos com formas, cores, texturas e dimensões é que as imagens mentais dos alunos serão formadas permitindo-lhes a visualização mesmo na ausência dos mesmos, levando o aluno ao raciocínio espacial.

Sobre o Laboratório de ensino de Geometria é relatado pelos autores Rêgo e Rêgo e Vieira (2012) que, deverá ser composto por muitos materiais criados para servir de mediador nas atividades elaboradas e trabalhadas com os alunos, no intuito de concretizar suas ações e

reflexões, preparando-os para as fases de abstração, generalização, formalização, entre outros.

E nesse contexto, os autores sugerem uma lista de materiais para compor o acervo do Laboratório de Ensino de Geometria, indicados para o ensino e aprendizagem das geometrias plana e espacial, como também medidas e grandezas e são eles: modelos de sólidos geométricos; embalagens de diversos produtos; quebra-cabeça de vários modelos; geoplano; geoespaço; espelhos; material de desenho; jogos de várias modalidades; entre muitos outros modelos de materiais plano e espacial...

Por fim, é ressaltada a importância de que o Laboratório de Ensino de Geometria, composto com seus materiais, de fácil manuseio e de baixo custo, por si só e a simples manipulação, não é garantia suficiente para que o aluno construa seus conceitos matemáticos, cabe ao professor como mediador fazer uma reflexão sobre as suas metodologias e aplicar suas ações, baseado em questionamentos para que a aprendizagem aconteça efetiva e significativamente. É preciso que o aluno seja participativo em todos os processos, para que dessa forma ele seja o sujeito na construção do seu saber matemático, para isso ser possível é preciso que o professor esteja preparado profissionalmente para lidar com os novos desafios.

Passos (2009) traz algumas reflexões sobre os recursos didáticos na formação do professor de Matemática. Que nesse sentido, gera no professor que atua no ensino fundamental, uma expectativa de amenizar as dificuldades no aprendizado, muitos desses professores foram influenciados pelo movimento Escola Nova, na defesa de métodos ativos, que por sua vez tiveram uma compreensão restrita por entenderem que apenas com a manipulação de materiais concretos levaria os alunos a compreensão, mas estudos evidenciam que precisa haver uma relação entre a experimentação e a reflexão.

É defendido pela autora que, os materiais manipuláveis, servem como suporte na organização do processo de ensino e aprendizagem de Matemática. E “considera que os materiais manipuláveis devem servir de apoio intermediário para facilitar o processo de atuação do professor/aluno/conhecimento”, (PASSOS, 2009, p. 78).

A autora diz que, é preciso que os professores de Matemática, superem suas expectativas, quanto ao uso de materiais didáticos em suas aulas como um fator de motivação, e cita Fiorentini e Miorim (1990) que diz que, para que as aulas fiquem mais “alegres”, e para que os alunos passem a “gostar de matemática”. E outros autores também citados por Passos (2009), dizem que “nenhum material é válido por si só” por ele ser atraente ou lúdico [...].

Outro ponto importante, ainda ressaltado pela autora, é a preocupação com a visualização abordada no processo de ensino/aprendizagem, que pode ser representação gráfica, desenhos, material manipulável, ou por meio de gestos, qualquer que seja o tipo de visualização que o

aluno necessite, diz respeito a capacidade de criar e manipular imagens mentais, será através do modo que lhes for apresentado. E mais uma vez é relatada a formação dos professores, devido à importância dos materiais a serem utilizados, os professores precisam estar bem preparados para saber usa-los da maneira correta.

Um destaque levantado por Pais (2000) citado pela autora, diz respeito ao uso de forma errada dos materiais didáticos, que por sua vez podem causar uma inversão didática, sobre a sua finalidade, que ocorre quando um material didático é utilizado como objeto de estudo em si mesmo, sendo assim é apontado que essa inversão didática, é resultado de vários fatores, entre eles é destacado aqui como sendo um problema que persiste na formação do professor. A autora aborda também outra questão relacionada entre a abordagem através do material manipulável e o livro didático, e cita Ewbank (1997), que descreve que o livro didático, não nos ensina os conceitos matemáticos. Ele pode até certo ponto explicar algumas regras e procedimentos, mas, os conceitos matemáticos são aprendidos somente com a experiência.

Um destaque levantado por Kaleff (2006 p, 117), refere-se ao LEM, e diz que, os materiais manipuláveis utilizados nas atividades desenvolvidas no Laboratório de Ensino de Matemática, tende a despertar no aluno a visualização das formas e características geometrias, levando por sua vez ao estudante de licenciatura em matemática a desenvolver suas habilidades e conceitos geométricos euclidianos e não-euclidianos.

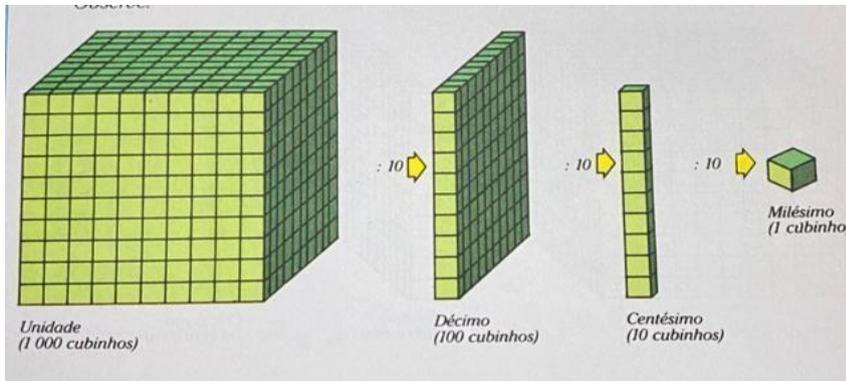
Além do mais, os autores supracitados reforçam a ideia de que o LEM na formação inicial e continuada dos professores de matemática, que a vivencia com os materiais na graduação, leva o estudante a superar os desafios relacionados ao ensino da matemática, levando a socialização entre aluno/materiais.

Souza e Barbosa (2011), destacam que, não foram encontradas pesquisas que envolvam os materiais manipuláveis sendo usados em outros cursos diferentes da matemática, pois o Laboratório de Ensino de Matemática é uma proposta para as Licenciaturas em Matemática. Nesse sentido, os autores fizeram uma pesquisa e escolheram uma turma de não-matemáticos, sendo escolhidos graduandos de Engenharia Civil, que estavam cursando a disciplina de Geometria Analítica, dessa forma buscando verificar no contexto do ensino superior, como se dá o desempenho dos estudantes com os materiais manipuláveis, em que foi confirmado a não utilização desses recursos.

Por fim, os autores citam Moyer (2001), que faz uma advertência para uma problemática, em que, muitas vezes os alunos não relacionam os materiais manipuláveis à Matemática, utilizando-os apenas para se divertir. Sendo assim, cabe ao professor viabilizar e procurar proporcionar ao aluno um ambiente atrativo que o leve ao pensamento matemático.

3.2 Materiais manipuláveis e o ensino de área e perímetro

O MATERIAL DOURADO



Fonte: Matemática e Vida, Bongiovanni, Vissoto, Laureano, 5ª Série

Figura – 1

O nome “Material Dourado”, vem do original “Material de Contas Douradas”. Criado pela médica Maria Montessori com o intuito de desenvolver atividades que auxiliassem no ensino e aprendizagem das operações fundamentais do sistema de numeração decimal, desenvolvendo no aluno a compreensão entre as relações numéricas abstratas que passam a ter uma imagem concreta e desenvolvimento do raciocínio lógico. Sem dúvidas é um material muito rico como auxiliar aos professores na escola básica.

Com o passar do tempo este material também passou a ser utilizado para o estudo de frações, raiz quadrada, cálculo de área e volume entre outros.

Com o Material Dourado, podemos trabalhar com os alunos vários conteúdos como: volume, as quatro operações (adição, subtração, multiplicação e divisão), equações do 2º grau, área e perímetro, entre outras propriedades do sistema do decimal. O Material Dourado é composto por: cubinho (representa 1 unidade), barra (10 cubinhos), placa (100 cubinhos) e o cubo maior (1000 cubinhos). Para a atividade proposta será necessário: lápis, régua e folhas de papel quadriculado (pois será necessário para formar desenhos geométricos planos, com a finalidade de representação de apenas uma face).

Primeiramente apresentamos o Material Dourado aos estudantes, para que eles possam se familiarizar com o material, em seguida propomos que eles utilizando peças do Material Dourado formem no papel quadriculado figuras como quadrados de vários tamanhos e retângulos também de tamanhos variados, ou pode indicar as medidas. Em seguida propomos

que os alunos calculem a área de cada figura baseando-se pelo desenho do cubinho que representa uma unidade de área e após calcularem a área de cada figura podemos propor que façam as medidas dos perímetros. Após realizarem esta atividade o professor deverá orientar ou desafiar o aluno no sentido de que eles comparem as medidas de área e perímetro com o intuito que eles percebam que, figuras com a mesma área pode ter diversos valores de perímetro.

Esse tipo de atividade é ideal para os estudantes do 6º Ano. Mas o Material Dourado pode ser expandido e trabalhado com alunos de outras séries, elevando o nível de cada atividade de acordo com a necessidade do conteúdo estudado.

Nesse tipo de atividade, esperamos que os alunos interpretem as propostas do conteúdo aplicado, chegando aos resultados esperado, e também promover ao aluno maior envolvimento e participação das atividades.

O TANGRAM



Fonte: <https://www.significados.com.br/tangram>

Figura – 2

O Tangram é um quebra-cabeças de origem chinesa, formado por sete peças originada de um quadrado maior, (diz a lenda que, uma determinada peça quadrada caiu no chão e dividiu-se em sete partes), e são formadas por 5 triângulos 1 quadrado e 1 paralelogramo. Este jogo é bastante utilizado como uma ferramenta auxiliar na educação matemática, por ser um jogo bastante versátil que estimula a criatividade e o raciocínio lógico dos estudantes, podendo ser utilizado em todas as idades, sendo possível montar uma grande quantidade de imagens e

combinações geométricas, como objetos, pessoas e animais que se refere ao dia-a-dia da criança.

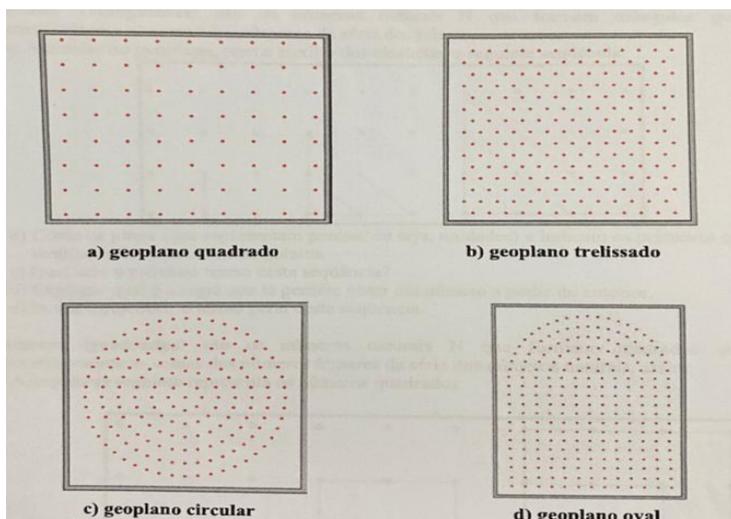
Pode ser produzido com matérias de baixo custo como EVA, papelão, madeira e outros. Muito utilizado como forma auxiliar na geometria plana, sendo possível montar inúmeras imagens em formato geométrico e podendo ser utilizado para vários conceitos matemáticos entre eles área e perímetro que é o conteúdo de nossa pesquisa.

Propomos aqui uma atividade e o aluno vai precisar além de já está com tangram, papel, régua, lápis. Primeiramente apresentaremos o tangram para que os alunos possam se familiarizar e em seguida propomos que eles utilizem a régua para medir as peças, após a medição pediremos que eles formem várias imagens de animais por exemplo: 1 coelho, 1 cavalo, 1 cisne, ou qualquer outra imagem formada com as 7 peças, na sequência pediremos que eles calculem a área e o perímetro de cada figura. Consequentemente o professor poderá lançar um desafio ou mesmo os alunos nas suas descobertas podem

identificar que, a área sempre será igual se as figuras são compostas pelas 7 peças independentemente da posição que estejam e será sempre o valor do quadrado original Exemplo: 10×10 será 100cm^2 . Já com perímetro muda de acordo com a posição de cada peça.

Este tipo de atividade pode ser proposto para alunos do 9º, mas pode se estender a outras séries. Este quebra-cabeças em si, é indicado para todas as idades, desde as séries iniciais. Levando o aluno a desenvolver habilidades na disciplina, a criatividade e o raciocínio lógico.

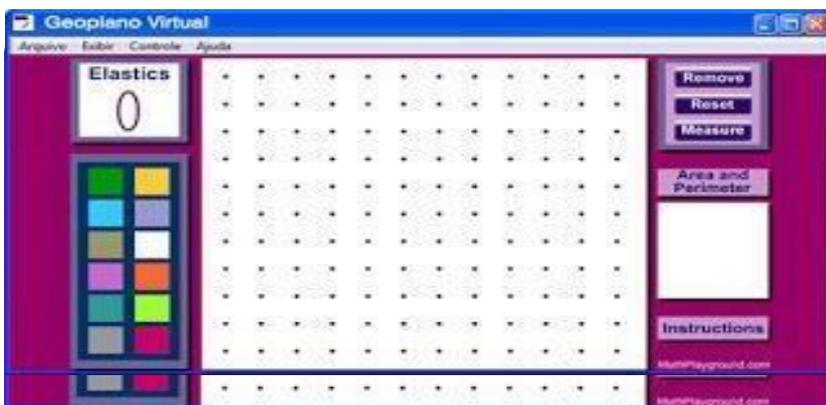
GEOPLANO



Fonte: Minicurso: Explorando o Geoplano, Prof^ª Rosa Maria Machado.

Figura - 3

O GEOPLANO VIRTUAL



Fonte: <https://matematicabrasil.blogspot.com/2016/11geoplano-virtual.html>

Figura – 4

O Geoplano foi desenvolvido no ano de 1961 pelo Dr. Caleb Gattegno, que dedicou toda a sua vida a criação de materiais pedagógicos. A palavra Geoplano vem do inglês “geoboards” ou do francês “geoplans” onde “geo” vem de geometria e plano vem de tábua ou tabuleiro ou superfície plana dando origem a palavra (LEIVAS, 2011)

Os Geoplanos são formados por tabuleiros quadrados, retangulares e circulares, é construído com pregos ou pinos fixados em determinada distribuição de modo equidistantes, para prender as ligas coloridas ou atilhos que ajudam a fazer os desenhos geométricos, os espaços entre os pregos ou pinos funciona como unidade de medida. Os modelos da figura 3

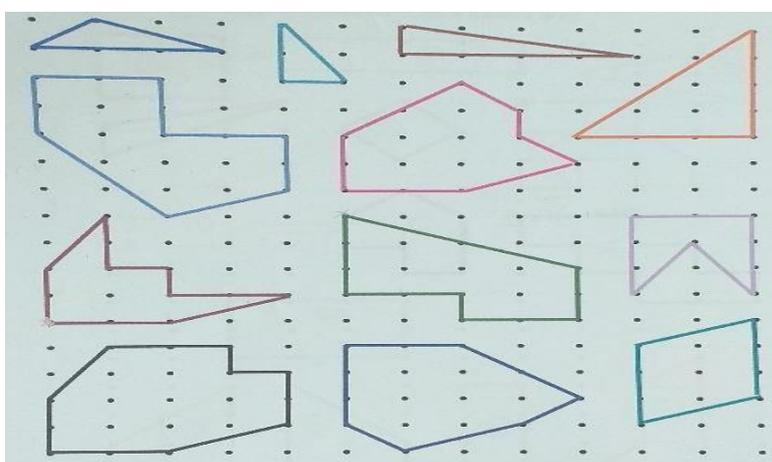
são: quadrado, treliçado, oval e circular, mais existem outros modelos. Na figura 4 é o virtual, muito utilizado durante a pandemia do Covid-19.

O Geoplano, é um recurso didático muito utilizado no processo de ensino da geometria, sendo um suporte concreto para a representação de várias figuras geométricas planas, levando a realidade as ideias abstratas, sendo recomendado em diversas situações, entre elas o cálculo de área, perímetro, arestas, vértices, figuras simétricas, construção de polígonos e muito mais. Apresentaremos aqui uma atividade com o cálculo de área e perímetro que é o conteúdo de nossa pesquisa.

Essa atividade foi realizada com alunos do 8º ano, da Escola Municipal Advogado Otávio Amorim, através do Projeto de Extensão: Comunicando a Matemática a Partir de Materiais Manipuláveis e em Formulação e Resolução de Problemas, coordenado pela Profª Drª Kátia Maria de Medeiros, pelo PROEX/UEPB, em 2015/2017.

Nessa proposta foi apresentado o Geoplano aos alunos para eles se familiarizarem, logo após foram apresentados os polígonos regulares e irregulares e foi feita a pergunta: O que esse material fala para você? Para a atividade os estudantes precisaram do Geoplano, papel quadriculado, caderno para anotar os resultados, régua, lápis. E a atividade se deu pela proposta de construir no Geoplano os polígonos representados na figura abaixo, na sequência era para os alunos reproduzirem as figuras no papel quadriculado e calcular a área de cada figura através da Fórmula de Pick. E para finalizar a atividade os estudantes formularam e responderam um problema sobre o conteúdo estudado. Trabalhando com esses materiais os estudantes desenvolvem a criatividade, a percepção visual das figuras geométricas, raciocínio lógico e muito mais.

ATIVIDADE COM O GEOPLANO



**Fonte: Curso de
aperfeiçoamento em
Matemática da FURG
Figura - 5**

3.3 Percepções de professores de matemática: Um olhar sobre a realidade

Matos e Jardimino (2016) destacam a importância de se identificar a forma que pensam os estudantes, professores, agentes educativos a respeito da grande variedade de termos usados em seus trabalhos e pelo fato dessa variedade acabar dificultando a compreensão de tais termos. Dessa forma, os autores analisaram através de pesquisas em livros, artigos e dicionários, e indagaram de forma mais precisa sobre o que é: concepção, percepção, representação e crença. E assim, mostraram que tais termos na verdade indicam a forma como que as pessoas compreendem e classificam as coisas à sua volta.

No que diz respeito às concepções, os autores destacam dois grandes sentidos, sendo o primeiro definido como um conjunto composto por narrativas e uma rede complicada de conteúdos, conceitos, sentidos, abstrações. O segundo como uma ação de produção de ideias. Seguindo com a definição de conceito que nos retrata como sendo uma representação, uma ideia.

No que se refere à percepção, os autores ressaltam como uma estruturação crítica de sentimentos, resultando em indivíduos conscientes de suas ações no ambiente, sendo visto como, o método de ordenar e explicar os conhecimentos sensoriais recebidos a fim de ampliar a compreensão de si mesmo e do ambiente.

Os autores também se referem às crenças, concepções e representações. Contudo, para nossa pesquisa neste Trabalho de Conclusão de Curso, focaremos nas percepções de professores de Matemática.

3.4 O planejamento da aula de matemática

Planejamento de aula é um documento em que se registra todos os passos que o professor pretende fazer com seus alunos durante suas aulas. No planejamento é registrado todas as temáticas que se deseja alcançar num bimestre, semestre ou mesmo em todo o ano letivo, e funciona como um roteiro a ser seguido no intuito de se alcançar os objetivos que foram planejados inicialmente.

De acordo com Mendes (2009), o ato de planejar, é um método organizado de forma didática e contínua, de forma coerente e ordenada, que deve levar em consideração ambiente e a realidade do estudante do ambiente escolar e da comunidade em que vive. Nesse sentido, requer um olhar crítico do professor em relação aos seus alunos, através de um levantamento

prévio a respeito de seus comportamentos, costumes e necessidades, no sentido de os conhecer melhor, gerando um laço de segurança entre ambos.

Deve ser ressaltado que, o professor ao planejar suas aulas, deve reconhecer que seu ofício, está diretamente ligado ao aluno, e que suas ações irão influenciar negativa ou positivamente em sua aprendizagem. Não devendo ele ater-se apenas nos conteúdos de sua disciplina.

Nesse contexto, após uma minuciosa sondagem com os estudantes e a escola, o professor dará continuidade ao seu planejamento, e então elaborar seus objetivos de ensino (baseado nas necessidades, interesses e realidade social do estudante), e, com base no que foi extraído da sondagem. Os objetivos são a parte mais importante do planejamento e que se torna um suporte necessário para o trabalho do professor em sala de aula, por integrar os fundamentos para a escolha dos componentes do plano, como: os conteúdos; os recursos; as metodologias e a avaliação, indicando os meios e orientações para a atividade pedagógica e, portanto, o primeiro passo na definição dos objetivos gerais e específicos da disciplina.

No entanto, estes objetivos precisam ser de forma clara e simples ao comunicar o que de fato precisa ser alcançado pelos alunos, no sentido de que, ao terminar uma aula, os estudantes possam ter compreendido os diversos conceitos relacionados ao conteúdo abordado. E é através de clareza e simplicidade desses objetivos, que as mais importantes ideias de valores são transmitidas aos estudantes.

Vale ressaltar que, todos os objetivos de ensino, requer questionamentos sérios, no sentido de ser adequados e que revele resultados que possam ser vistos de forma bem aceitável pelos alunos, também levando em conta que esse plano possa ser observado e avaliado.

Ainda sobre o planejamento, Mendes (2009), cita (Menegolla e Sant'Anna, 2000) que, relata que, "Em todo planejamento de ensino o professor precisa definir laços entre os objetivos escolhidos para o ensino; para as disciplinas e para os conteúdos, numa escala de níveis: geral, específicas e operacionais".

Mendes (2009), diz que, quanto a seleção e a organização das metodologias e meios didáticos, compreendem nas formas de atuação em sala de aula, tanto do professor quanto dos alunos, no sentido de alcançarem os objetivos contidos no plano de aula do professor, podendo ser caracterizado de duas maneiras: individual e o socializado, O ensino individualizado se caracteriza pelas diferenças individuais do aluno, que por sua vez é limitado, dificultando o aprendizado integral dos conhecimentos, enquanto que, o ensino socializado, se concentra na ação do grupo, e na produção do conhecimento coletivo, que nesse sentido requer um desenvolvimento de colaboração mútua, trabalho coletivo entre outros aspectos, com a necessidade de desenvolvimento de técnicas através de simpósios, seminários, dramatizações e

outros. E estes procedimentos estão diretamente ligados aos objetivos gerais e específicos, estabelecidos no plano de aula. O que, por sua vez, estes recursos, são partes fundamentais do planejamento do professor.

É também, necessário que estes recursos estejam descritos e sejam inseridos nas atividades do professor, conforme as etapas de seu trabalho em sala de aula. Outro aspecto do planejamento é a avaliação, que se caracteriza por ser sistemática, contínua, subjetiva e descritiva, e que deverá apresentar-se de formas variadas, como: testes, questionários, portfólios entre outros.

Em Actos do IV Congresso da SPCE, Porto. Ponte (1999), relata sobre a Formação e Desenvolvimento profissional, e descreve sobre um tema atual que vem sendo muito discutido, sobre o professor reflexivo, referindo-se a Donald Schön (1983), que enfatiza sobre duas características importantes, a reflexão na ação e a reflexão sobre a ação. E diz que, a reflexão compete inteiramente as metodologias e concepções, e que para ensinar não basta apenas pensar bem, mas é preciso um amplo conjunto de conhecimentos e competências.

Nesse sentido, Ponte (1999) relata que, o conhecimento profissional do professor, está diretamente ligado a prática letiva, e que essa prática é orientada para a ação, que por sua vez está dividido em quatro domínios: (1) o conhecimento dos conteúdos de ensino; (2) o conhecimento do currículo, que inclui as finalidades e objetivos, articulações vertical e horizontal; (3) o conhecimento do aluno, suas dificuldades e necessidades no processo de ensino aprendizagem, os aspectos culturais e sociais; (4) o conhecimento instrucional, referente as condições e avaliação da sua prática letiva, e destaca ainda que, esta prática está relacionada aos aspectos do conhecimento pessoal e informal do professor.

Por sua vez em Ponte (2005), o autor descreve que, o professor ao fazer a planificação de uma unidade escolar, não deve se ater apenas em muitas atividades, mas que deve considerar outros fatores com menor ou maior destaques em outras tarefas, e que por sua vez, deve considerar diversos elementos como: a disciplina, os alunos e suas condições sociais, os recursos da escola e da comunidade. Diz ainda que, toda planificação, precisa de métodos específicos de ensino, onde destacam-se as atividades do professor e do aluno. E ainda necessita de um diversificado número de tarefas, ferramentas e competências, para que seja desempenhado e alcançado os objetivos descritos. Essa diversificação se faz necessária para que o professor possa relacionar os diversos contextos com a diversidade de que precisa desempenhar junto aos alunos em sala de aula.

Ponte (2005), diz ainda que, na planificação é necessário que as atividades sejam coerentes, permitindo que os estudantes compreendam os conceitos e procedimentos matemáticos, e que

obtenham domínio das formas, representações e conexões dentro e fora da Matemática.

E, para tanto, Ponte (2005), enfatiza ainda, que se faz necessário que o professor escolha bem essas atividades, para que facilite o seu trabalho de forma natural em diversos aspectos. Souza e Barbosa (2011), relatam sobre o uso de materiais didáticos utilizados como forma de aprendizado em sala de aula de Matemática no Ensino Fundamental, argumentado por vários autores renomados sobre o contexto que deve ocorrer na sala de aula por parte dos professores que se utilizam dessa ferramenta como auxiliar em suas aulas.

Os autores afirmam que a capacidade desses materiais serem úteis para a aprendizagem matemática depende do meio em que são inseridos, outros apresentam algumas críticas em relação a sua “eficácia”, como Lorenzato (2009) que argumenta ser o uso de materiais didáticos ligado ao contexto escolar e que o material por si só não é garantia de um bom aprendizado.

Na sequência, os autores descrevem sobre a participação e a prática social, a também cita Werger (1998), que diz que, é um conjunto de ações que envolve pessoas com práticas semelhantes, pensamentos semelhantes e outros, nesse mesmo sentido, os autores Souza e Barbosa (2011) relatam que, a utilização de materiais manipuláveis é também uma prática social, pois há um compartilhamento de ideias entre o estudante e o professor, na participação ativa em atividades na sala de aula de Matemática.

Os autores enfatizam ainda que, pelo motivo de que os elementos matemáticos são de forma abstrata, e que estão intuitivamente na imaginação visual humana, é que o aluno encontra nos materiais manipuláveis a possibilidade de uma melhor visualização nas figuras geométricas, quanto ao reconhecer os objetos matemáticos no manipulável; definem os objetos matemáticos utilizando o material e deduzem algoritmos matemáticos utilizando os materiais manipuláveis.

Em seguida, os autores relatam o contexto da pesquisa, que se deu em uma turma com 35 alunos do 9º ano do ensino fundamental da rede pública, na cidade de Salvador na Bahia, com a participação da professora da turma durante um curso de formação continuada de professores. No período de quarenta e um dias de observação na aula de Matemática e especificamente um grupo composto por alunos de diversos níveis de desempenho na disciplina de Matemática. Sendo os dados da pesquisa coletados em sala de aula, através de observação e registro através de gravação em vídeo.

Com relação às atividades, os autores relatam que foi planejada pela professora da turma, com a pesquisa na internet sobre os materiais manipuláveis, que por sua vez, escolheu os conteúdos de áreas e superfícies e que fez a adaptação conforme sua utilidade, a atividade

proposta teve o objetivo de que os alunos deduzissem as fórmulas para o cálculo das áreas do triângulo e do trapézio. Dessa forma, os autores descrevem que, ao utilizarem os materiais manipuláveis na atividade, percebeu-se que os alunos estavam envolvidos na tarefa, com maior ou menor grau de envolvimento.

Por fim, os autores enfatizam ainda que o material manipulável, por possibilitar o toque e a visualização dos objetos, traz uma grande contribuição na aprendizagem matemática, podendo ser utilizadas como auxiliar ao professor em suas aulas de matemática, permitindo a participação dos alunos. Mas para que aconteça uma participação efetiva na aula de matemática com esses materiais é necessário haver um ambiente conveniente.

A meu ver, o planejamento é a base para todo e qualquer conteúdo que necessite ser abordado em sala de aula, e não seria diferente quando se faz necessário a utilização de um novo recurso didático para implementar essas aulas. Lorenzato (2009), diz que, a utilização de materiais manipuláveis por si só não é garantia de aprendizado. Contudo, é notável sua eficácia como meio auxiliar a aprendizagem de qualquer conteúdo, uma vez que pode promover a aprendizagem do estudante em seu próprio ritmo. Nesse sentido, os materiais manipuláveis não devem ser um recurso utilizado apenas como diversão (como os jogos), ou ser utilizados de forma aleatória, apostando em resultados que podem ou não dá certo, é necessário de que haja uma pesquisa e estudo prévio, um planejamento, com metas e objetivos a serem alcançados pelos estudantes de uma forma que sejam desenvolvidas as suas potencialidades cognitivas, criatividade, autonomia e construam seus conhecimentos matemáticos.

4 METODOLOGIA

Neste capítulo, apresentamos à metodologia utilizada nesta pesquisa. Assim como o instrumento de coleta de dados, e os participantes. Por fim, as interpretações das análises dos dados coletados.

4.1 Características metodológicas e instrumento de coleta de dados

Esta pesquisa apresenta uma abordagem metodológica de caráter qualitativo, o que significa, segundo Fontana (2018, p. 60), que “é uma pesquisa que procura contar de forma detalhada as características de problemas complexos, sem a interferência de estudos estatísticos prévios”,

Para averiguarmos as características e adequações entre os participantes. Desenvolvemos um questionário para aplicação com professores de matemática. O questionário, de acordo Fontana (2018), é um recurso eficaz, utilizado pelo entrevistador com o intuito de coletar dados por escrito do entrevistado sem sua presença., podendo conter questões abertas e fechadas, sendo adequada a pesquisas através de amostra ou para um grande número de pessoas.

O autor relata ainda que as questões abertas são mais trabalhosas no que diz respeito à análise, por ser mais demorado ou mais criterioso, dificultando o trabalho do pesquisador. Já as questões fechadas são mais fáceis, pelo fato de serem pré-definidas, em que o informante escolhe sua resposta entre várias opções já estabelecidas, facilitando o trabalho do pesquisador.

E para a realização desse trabalho, foram selecionados dois professores que atuam na rede pública Municipal e Estadual das cidades de Campina Grande e Queimadas, no estado da Paraíba.

O questionário aplicado aos professores foi composto por dez questões, contendo entre elas questões abertas e fechadas a respeito dos conteúdos de área e perímetro com relação ao uso de materiais manipuláveis como auxiliar na aprendizagem desses conteúdos com enfoque na geometria plana.

Desta forma, destacamos aqui a importância do questionário, como sendo um conjunto de questões usadas como metodologia para coleta de dados e análises, em que pessoas são submetidas com o propósito de conseguir informações acerca de vários conhecimentos.

4.2 Participantes

Os participantes foram dois professores de matemática, sendo uma professora que leciona na Escola Municipal de Ensino Fundamental Padre Antonino em Campina Grande PB e o outro participante foi um professor que leciona na Escola estadual de Ensino Fundamental e Médio Francisco Ernesto do Rêgo (ECIT FRANCISCO ERNESTO DO RÊGO) na cidade de Queimadas PB. Referimo-nos a eles por nomes fictícios: Helena e Mário.

4.3 O questionário e a análise dos dados

Para nossa pesquisa, elaboramos um questionário a ser respondido pelos professores de matemática que atuam na rede pública Estadual e Municipal de Campina Grande e Queimadas na Paraíba. Elaboramos dez questões, contendo entre elas questões abertas e fechadas com o enfoque nos conteúdos de área e perímetro com a utilização de materiais manipuláveis como auxiliar na aprendizagem desses conteúdos, destacando entre eles os pontos mais relevantes para a nossa pesquisa.

Na primeira questão, procuramos sondar sobre a existência de Laboratório de Matemática nas escolas de atuação dos participantes, e de acordo com a existência desse Laboratório foi pedido que indicassem quais dos materiais citados na (Q.1), que o Laboratório dispõe.

De acordo com a professora Helena, na escola em que ela leciona não existe um Laboratório de Matemática, de toda forma foi perguntado se na existência de um Laboratório, foi pedido que indicasse quais dos materiais citados na (Q.1), que dispõe, a professora reafirmou que não tem Laboratório de Matemática, mas que a escola dispõe de vários materiais manipuláveis como o Ábaco, Tangran, Material Dourado, Jogos e outros como: Bingo dos Números inteiros, Material em EVA, transferidores e barbantes. “Na verdade, não tem uma sala que eu possa chamar de laboratório de matemática, mas tem muitos materiais manipuláveis que eu guardo no meu armário”, (Helena).

O professor Mário, no que se refere a (Q. 1). O professor, no entanto, nos respondeu que sim, e quanto aos materiais manipuláveis existentes no Laboratório o mesmo relatou que tem: Geoplano; Ábaco; Tangran; Material Dourado; Jogos e outros como Sólidos de Geométricos; Torre de Hanói e kits de robótica.

Com relação aos materiais manipuláveis, Passos (2009) defende que eles servem como suporte na organização do processo de ensino e aprendizagem de matemática. E “considera

que os materiais manipuláveis devem ser de apoio intermediário para facilitar o processo de atuação do professor/aluno/conhecimento” e que está ligado a dois aspectos: a formação do professor e as suas concepções.

Na Segunda Questão, foi perguntado aos participantes sobre qual (is) dos materiais citados na (Q.1), tiveram a oportunidade de trabalhar os conteúdos de área e perímetro com os seus alunos.

A professora Helena, respondeu “Tangram”

O professor Mário, relatou que, com relação aos conteúdos de área e perímetro o mesmo não utilizou os materiais indicados na (Q.1), pelo fato de que “às séries em que eu ensino não tem área e perímetro como conteúdo programático”, por esse motivo ele (Mário), relatou que nunca utilizou os materiais manipuláveis para este fim.

Quanto à importância do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) é relatado por Lorenzato (2009) e diz que o LEM não é um local apenas para guardar livros, filmes, transparências, materiais manipuláveis etc, é um local reservado não só para aulas de matemática, mas também um local para tirar as dúvidas dos alunos, os professores de matemática planejarem as aulas, exposições, olimpíadas, avaliações, projetos, criação de materiais manipuláveis, realização de experimentos, entre outras modalidades, o laboratório deve ser o coração da matemática na escola, local em que os professores se dedicam em desmistificar a matemática, tornando-a mais entendível aos estudantes.

Na Terceira Questão, os professores foram questionados quanto à forma de planejamento para a utilização do material manipulável Tangram (Q. 2) com seus alunos. A professora Helena, nos relatou que “no primeiro momento deixo eles montarem algumas figuras que levo como desafio para se adaptarem e conhecerem o Tangram. Logo depois, peço que montem algumas figuras geométricas planas como: quadrado, retângulo, trapézio, triângulo, etc. Em seguida, eles fazem as respectivas medidas dos lados e calculam seu perímetro e sua área. Após a assimilação com o Tangram, em uma outra aula, peço que façam medições de espaços diferentes da escola, com a incumbência de colocar cerâmica nos espaços que estão medindo e assim possam fazer o cálculo da

quantidade de cerâmicas que devem ser compradas”.

O professor Mário por sua vez, respondeu que nunca utilizou os materiais manipuláveis para os conteúdos de área e perímetro, mais que, em outros conteúdos sim, e relatou que abordou o conteúdo de potenciação com o jogo Torre de Hanói com uma turma do 9º ano.

“Para os conteúdos citados acima (área e perímetro) eu nunca ministrei aula com material

manipulável. Mas para outros conteúdos sim, como por exemplo, o uso do jogotorre de Hanói no 9º ano do ensino fundamental com abordagem do assunto de potenciação”.

E com relação ao planejamento (Mário) relatou que pesquisou o jogo (Torre de Hanói) na internet e dividiu a turma em grupos e na sequência explicou as regras do jogocom o objetivo que os alunos descobrissem um padrão, mas o que aconteceu foi que eles descobriram outro padrão que o professor disse desconhecer, mas relatou que ficou

surpreso pois estava correto.

“Eu pesquisei na internet sobre as potencialidades do jogo no ensino de potenciação. Na aula eu dividi a turma em grupos, expliquei as regras do jogo e pedi para que eles executassem o jogo. O objetivo era que eles descobrissem o padrão para o número de passos mínimo para completar a tarefa. Eu pretendia, no meu planejamento inicial, que eles descobrissem que existia uma potenciação de base 2, onde o expoente era o número de peças menos uma unidade. Mas eles não perceberam esse padrão, perceberam um outro padrão que não tinha nada a ver com potenciação, mas que estava correto também, foi surpresa para mim, pois não conhecia esse padrão descoberto por eles ” (Mário).

Com relação ao planejamento, é relatado por Rêgo e Rêgo (2009) que, cabe ao professor promover a participação o empenho e a criatividade para a utilização desses materiais, e para a utilização desses recursos é preciso planejamento e elaboração, e suas construções precisam ser bem fundamentadas com base nos conteúdos matemáticos e serem abordados. Já em Passos (2009), também reforça que é necessário que haja uma vigilância constante por parte do professor no sentido de programar bem suas aulas, e também que haja discussões e reflexões sobre os conteúdos a serem abordados. Dessa forma o material manipulável pode servir de apoio, e quando os estudantes se depararem com esses recursos possam refletir, conjecturar, descobrir padrões, formular soluções, fazer perguntas, e muito mais.

Nas questões Quatro e Cinco, quando questionados sobre o fato de nunca utilizar os materiais manipuláveis em suas aulas (Q.4), citamos alguns motivos como: falta de motivação pessoal; falta de tempo para o planejamento; receio de não cumprir o planejamento anual; receio de não despertar interesse dos alunos; o laboratório não oferecer boas condições de utilização; dificuldades de manusear os materiais e outros.

A professora Helena, foi enfática na sua resposta, e relatou que sempre utilizava os materiais manipuláveis. E na questão seguinte (Q.5), ela faz uma indagação a respeito do que para ela é a maior dificuldade, a grande quantidade de alunos em cada turma.

“Quantidade de alunos por turma para trabalhar, quando utilizo sempre é muito cansativo

dar conta de acompanhar todos os alunos”.

O professor Mário em sua resposta referiu-se apenas a questão 5, referindo-se a: falta de tempo para a elaboração do plano de aula; laboratório de matemática em más condições de utilização.

“O laboratório da minha escola era muito desorganizado, nele funcionavam 4 laboratórios no mesmo espaço (matemática, química, biologia e física), mas depois que a escola foi reformada a escola ganhou novos laboratórios, de matemática e robótica ganharam um espaço exclusivo. Mas não tivemos oportunidade de usá-lo ainda devido a pandemia. Esse era o principal motivo de não o usá-lo com tanta frequência”.

E no sentido de se ter um ambiente apropriado ao ensino de Geometria nas escolas, Lorenzato (2009) salienta a importância da criação de um Laboratório de Ensino de Geometria e refere-se às palavras do professor Ubiratan D’Ambrósio, que fala da importância de se resgatar uma matemática com desempenho natural e espontâneo na busca de diferentes motivações na tentativa de proporcionar mudanças de compreensão por diversas pessoas e grupos sociais e na colaboração de melhorias no estudo da Geometria e no processo de ensino e aprendizagem.

E ainda é defendido por Lorenzato (2009), que, como em qualquer outra profissão, o professor de matemática precisa de um ambiente apropriado para desenvolver suas atividades com criatividade, para obter um melhor desempenho dos seus alunos, nesse sentido o LEM é um local indispensável para a escola, sendo considerado como o coração da matemática na escola, e não apenas um local de depósito de materiais, mais é um lugar em que os professores batalham para transformar a matemática progressivamente mais entendível aos alunos. Pelo fato de que a matemática exige alternativas metodológicas diferenciadas, no ponto de vista dos professores mais modernizados com a educação matemática.

E também é defendido por Oshima e Pavanello (2010) que, os professores que querem fazer um trabalho diferenciado com os seus alunos utilizando os materiais manipuláveis, muitas vezes se deparam com muitas dificuldades, pelo fato de que muitas escolas não possuem um espaço adequado para armazenar os materiais como também não dispõem de um espaço para realizar suas atividades adequadamente, daí a importância do Laboratório de Ensino de Matemática, e diz ainda que o Laboratório deverá ser visto como um ambiente de integração entre professor/aluno na construção metodológica diferenciada com o objetivo de despertar no aluno o interesse pela matemática.

Na Sexta Questão, os professores foram questionados quanto a frequência da utilização dos materiais manipuláveis em suas aulas de matemática, pedimos que apontassem se utilizam

muito; esporadicamente ou nunca utiliza.

A resposta da professora Helena, foi que ela utiliza com muita frequência. Mesmo com as dificuldades apontadas no item anterior quando a professora afirma que a “quantidade de alunos por turma para trabalhar, quando utilizo sempre é muito cansativo dar conta de acompanhar todos os alunos”.

Já o professor Mário, relatou que utiliza os materiais manipuláveis esporadicamente.

Estudos revelam que há uma preocupação dos pesquisadores com relação ao uso dos materiais manipuláveis por parte de educadores, no sentido de que poucos ou nenhum fazem o uso desses recursos, e os que usam muitas vezes os fazem de maneira inadequada. Mas por outro lado, Oshima e Pavanello (2010), diz que, os professores que querem fazer um trabalho diferenciado com o uso desses materiais, muitas vezes se deparam com muitas dificuldades, pelo fato de que muitas escolas não possuem um espaço adequado para armazenar os materiais, como também não dispõem de espaço para realizar suas atividades pedagógicas adequadamente.

Na Sétima Questão, procuramos saber dos participantes, a respeito da importância dos materiais manipuláveis no processo de ensino e aprendizagem de Geometria, com relação aos conteúdos de área e perímetro, segundo suas experiências.

Helena respondeu que, trabalhar com o material manipulável é de suma importância, principalmente quando se trabalha com conteúdo de geometria, pois o aluno sai do abstrato e passa a ver a real utilização do que se está estudando, para posteriormente voltar ao abstrato, para fazer as generalizações. Sendo um excelente recurso que desperta o interesse do aluno pelo conteúdo trabalhado, facilitando o processo da aprendizagem e construção do conhecimento.

O professor Mário, relatou que, “como não utilizei materiais manipuláveis no ensino de área e perímetro, por isso não estarei nos assuntos programáticos das séries em que eu ensino, vou falar da minha experiência de uma forma geral”. “Existem diversos fatores importantes no uso de materiais manipuláveis, dentre eles: i) gera mais motivação nos alunos; ii) ajuda a despertar o interesse nos alunos; iii) ajuda a desmitificar a ideia de que a matemática é chata; iv) dá um caráter recreativo a aula; v) ajuda a fixar os conceitos matemáticos e vi) auxilia na criatividade dos educandos”.

Destacamos ainda, outro relato importante que é destacado através do resultado da pesquisa feita pela equipe do LEPAC, e propõem que os professores abordem conteúdos de geometria de forma que seja mais próximo possível do aluno, na possibilidade que eles descubram vários

caminhos na perspectiva de recuperarem suas deficiências de séries anteriores. Trazendo essas possibilidades através do Laboratório de Ensino de Geometria, que traz diversas sugestões para colaborar com o desenvolvimento geométrico dos alunos, utilizando-se de materiais de baixo custo e de grande potencial intuitivo, (RÊGO, RÊGO, 2009).

Na Oitava Questão, os participantes foram questionados quanto as suas experiências com a utilização dos materiais manipuláveis a respeito das dificuldades encontradas e quais as estratégias utilizadas para contornar a situação, foi pedido que os professores descrevessem essas experiências.

A professora Helena, nos relatou que, “apesar de ser sempre cansativo trabalhar com o material manipulável, devido a quantidade de alunos por turma, (mencionado anteriormente na Q.6), é recompensador, pois percebe-se no olhar de cada um, o prazer e alegria de ter entendido o conteúdo com a utilização do material”. “Dessa forma, tento sempre trabalhar em grupos para que a explicação sobre as dúvidas que surgem se dê de forma mais fácil”. E descreve que apesar de ser muito cansativo pela grande quantidade de alunos, mas que para contornar a situação ela (Helena), divide as turmas em grupos para facilitar o aprendizado.

O professor Mário, por sua vez, relatou que sempre há dificuldades, e citou algumas como: I) falta de material suficiente para os alunos. “Esse problema eu tive quando estava trabalhando com a torre de Hanói, para contornar eu pedi que alguns deles baixassem o aplicativo do jogo no celular e com isso resolver o problema da escassez de kits de jogos”; II) falta de organização dos materiais no laboratório. “Para contornar eu fui previamente ao laboratório separar e organizar os materiais que seriam usados”.

A Nona Questão, pedimos que os Professores expressassem suas opiniões a respeito das contribuições e das potencialidades dos materiais manipuláveis para o processo de ensino e aprendizagem da geometria plana.

A professora Helena, relatou a respeito das potencialidades e contribuições e diz que é “O processo da construção do conhecimento vivenciado pelo aluno”.

Já o professor Mário, relatou que, na (Q.7) que, não utilizou materiais manipuláveis nos conteúdos de área e perímetro, mas fez um relato de suas experiências de modo geral, e na sua opinião citou diversos fatores importantes a respeito da utilização desses materiais como: “gera mais motivação nos alunos”, “ajuda a despertar o interesse dos alunos”, “ajuda a desmitificar a ideia de que a matemática é chata”, “dá um caráter recreativo a aula”, “ajuda a fixar os conceitos matemáticos” e “auxilia na criatividade dos educandos” e dessa forma acrescenta que: “Os materiais manipuláveis podem auxiliar de forma empírica nas deduções

de resultado da geometria plana. Pensemos, por exemplos, na dedução do Teorema de Pitágoras, com uso de material manipulável, sobrepondo as áreas, é muito mais fácil de o aluno perceber a relação”.

Conseqüentemente o professor afirma que: “Isso ajuda a desconstruir a ideia de que as fórmulas são abstratas demais e constrói a ideia de que a matemática foi, de fato, uma construção, passo a passo, resultante de necessidades da humanidade”. “Com o uso do material também damos mais liberdade para o aluno ser protagonista, construtor do próprio conhecimento”.

Ainda neste questionamento a respeito das potencialidades e contribuições dos materiais Manipuláveis, Lorenzato (2009), diz que os materiais manipuláveis ou materiais didáticos tem uma capacidade de influência que varia de aluno para aluno, porque depende da condição cognitiva de cada um e também pela forma de como esses materiais são aplicados pelo professor. Pois há uma grande diferença entre uma aula apresentada oralmente através da ilustração do material, da aula em que os alunos manuseiam esses materiais, por ser mais vantajoso no que diz respeito as reflexões e observações, facilitando a memorização dos resultados obtidos e descobertas em seu próprio ritmo.

A Questão Dez, vem com a intenção de complementar a Nona Questão (Q.9), em que foi pedido aos Professores que expressassem suas opiniões a respeito das contribuições e das potencialidades dos materiais manipuláveis no processo de ensino e aprendizagem de área e perímetro das figuras geométricas planas.

A professora Helena, diz que, “como falei anteriormente, o material manipulável é um facilitador da aprendizagem, e quando é aplicado no conteúdo de perímetro e área o aluno consegue perceber que quando tratamos de área, remetem a superfície. E quando calcula o perímetro, associa os lados da figura à largura e comprimento, não só de figuras geométricas planas, mas do espaço em que vivem”.

Já o professor Mário, reafirma que, “as potencialidades são semelhantes as já citadas na questão anterior, mas especificamente para estes assuntos podemos citar a manipulação dos materiais para dedução da fórmula da área do triângulo decorrente da área de um paralelogramo, por exemplo. Então se o aluno já conhece a área do paralelogramo, com uso de material manipulável, ele facilmente pode deduzir a área do triângulo. E de modo análogo, ele poderia fazer a área de demais figuras planas”.

No contexto das potencialidades e contribuições dos materiais manipuláveis, Rêgoe Rêgo, (2009), diz que, os materiais manipuláveis são fundamentais na educação matemática, pelo

fato de serem utilizados adequadamente, os estudantes tendem a ampliar suas concepções sobre o que são, como e para que aprender matemática, vencendo mitos e preconceitos com relação a abstração da matemática e favorecendo a aprendizagem e formação geral do aluno, auxiliando-os em: promover a comunicação de ideias matemáticas; adquirir estratégias de resolução de problemas; estimular a concentração, perseverança, raciocínio, criatividade; estimular a compreensão de regras, percepção espacial, e etc.

Sabemos que, um dos problemas enfrentados por nossa população é a diferença socioeconômica, e que, as escolas públicas sofrem com o descaso e falta de verbas para as melhorias em geral por parte do poder público. Um exemplo a ser seguido é o projeto LEPAC, que além de pesquisa visa o desenvolvimento de materiais didáticos adequados a realidade das nossas escolas públicas. Para tanto, (RÊGO e RÊGO, 2009) apontam sugestões de produção de materiais didáticos de baixo custo, mas com grande potencial didático. Entre eles estão as atividades, estudo de quadriláteros (utiliza apenas papel, cola e tesoura); confecção de esqueletos de poliedros (utilizando grampos de cabelo e canudos de refrigerante); e muitos outros exemplos de criações com materiais de sucata, mas que atende à necessidade de aprendizagem dos estudantes. Vale ressaltar, que o professor tem papel importante na escolha e no planejamento desses materiais.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na pesquisa deste trabalho, podemos concluir que, ainda é notório as dificuldades encontradas pelos professores para realizarem suas atividades matemáticas utilizando recursos didáticos, no sentido de que, existem falhas que vão da gestão escolar, falta de planejamento e muitas vezes o despreparo do professor em sua formação inicial, conforme relato de alguns autores desta pesquisa.

No entanto, o que mais foi observado na nossa pesquisa é a falta de tempo do professor, pois os mesmos precisam cumprir uma carga horária curricular muito extensa, o que não lhes sobram tempo o suficiente para desenvolver projetos com desenvolvimento dessas novas metodologias de ensino, que utilizam materiais manipuláveis. Além do tempo, a maioria das escolas não possuem um Laboratório de Ensino de Matemática, um espaço adequado para guardar os materiais, desenvolver novos projetos, produzir novos materiais concretos e etc...., muitas vezes, algumas escolas até possuem um Laboratório, mas é de forma precária e desorganizada, levando ao desinteresse por parte do professor em procurar desenvolver um trabalho mais atrativo para seus alunos.

Nesse sentido, verificamos o quanto o estudo da matemática, especialmente a geometria plana no ensino fundamental permanece enfraquecida, pois ainda não é dada a sua devida importância rumo a uma mudança em sala de aula, apesar da notória percepção dos professores neste sentido, como relatado pelos professores nesta pesquisa, sendo o tempo um dos maiores obstáculos encontrado pelos professores, além da grande quantidade de estudantes por turma, o que também contribui para a realização das atividades de forma não adequada, vale salientar que, estas e outras questões como a falta de incentivo para a resolução desta problemática, vem do descaso e falta de verbas por parte do poder público.

Estes objetivos foram alcançados através da análise do questionário aplicado aos dois professores de matemática (Mário e Helena).

Um dos aspectos que surgiu nesta pesquisa, foi o fato de que, infelizmente temos ainda um longo caminho a ser percorrido na melhoria da questão do estudo da geometria plana, que não é trabalhada como deveria.

Ressaltando a importância de se investir e trabalhar com materiais manipuláveis na aula de geometria, no intuito de proporcionar ao estudante uma construção de conceitos através do concreto, que funciona como uma ponte para se alcançar a visão abstrata das formas geométricas.

É também defendido por Passos (2009) que os materiais manipuláveis servem de suporte para facilitar o processo de atuação do professor e destaca dois aspectos importantes: a formação inicial e continuada do professor e suas concepções.

Por outro lado, percebemos que a falta de investimento nas escolas, por parte do poder público é um dos maiores agravantes desta demanda, e é indispensável que a gestão se organize no sentido de investir em espaços físicos adequados, juntamente com os professores e comunidade, para a melhoria dos estudos e contribuição no processo de ensino e aprendizagem da geometria.

REFERÊNCIAS

BONGIOVANNI, V.; LEITE, O.R.V.; LAUREANO, J.L.T. **Matemática e Vida: Trabalhando com Números, Medidas e Geometria**. 5ª Série. São Paulo: Editora Ática, 1990.

CALDATTO, Marvola Estela; PAVANELLO, Regina Maria. **Um Panorama Histórico do Ensino de Geometria no Brasil de 1500 até os dias Atuais**. Revista Quadrante, Vol.XXIV, Nº 1, 2015.

FONTANA, Felipe. **Metodologia da Pesquisa e do Trabalho Científico**. Técnicas de Pesquisa. Cap. 8, 1ª ed, Editora FUNEPE, Penápolis SP: 2018.

KALEFF, A. M. M. R. **Do fazer concreto ao desenho em Geometria**: ações e atividades desenvolvidas no laboratório de ensino de geometria da Universidade Federal Fluminense. In: Sérgio Lorenzato. (org.), O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores 1ª ed. Campinas – SP. Autores Associados, 2006.

LEIVAS, José Carlos Pinto. **Geoplano**. Curso de Aperfeiçoamento em Matemática na FURG – Fundação Universidade Federal do Rio Grande - FURG

LORENZATO, Sergio. O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. 2ª ed. Campinas SP: Autores Associados, 2009.

LORENZATO, Sergio. **Laboratório de ensino de matemática e materiais manipuláveis**. In: LORENZATO, Sergio. O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas SP: Autores Associados, 2009.

MATOS, D. A. S.; JARDILINO, José Rubens Lima. **Os conceitos de Concepção, Percepção, Representação e Crença no Campo Educacional**: Similaridades, Diferenças e Implicações para a Pesquisa. Re. Educação & Formação, Vol.1, n. 3, p. 20-31, Fortaleza CE: 2016.

MENDES, I. A. **A Matemática e Investigação em sala de aula**: Tecendo redes cognitivas na aprendizagem. Livraria de Física. 2ª Edição. PA 2009.

OSHIMA, Isabel Santino; PAVANELLO, Maria Regina. **O Laboratório de Ensino de Matemática e a Aprendizagem da Geometria**. Artigo, Paraná, 2010.

PASSOS, Cármen Lúcia Brancaglion. **Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática**. In: LORENZATO, Sergio. O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas SP: Autores Associados, 2009.

PONTE, J. P., **Didáticas específicas e construção do conhecimento profissional**. In J. Tavares, A. Pereira, A. P. Pedro, & H. A. Sá (Eds.), Investigar e formar em educação: Actas do IV Congresso da SPCE (pp. 59-72). Porto: SPCE. 1999.

PONTE, J.P. **Gestão Curricular em Matemática**. In GTI (Ed.), O professor e o desenvolvimento curricular. Lisboa: APM., 2005.

RÊGO, R.G.; RÊGO, R.M.; VIEIRA, K.M. **Laboratório de Ensino de Geometria**, Campinas SP: Autores Associados, 2012.

RÊGO, Rômulo Marinho; RÊGO, Rogéria Gaudêncio. **Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática**. In: LORENZATO, Sergio. O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas SP: Autores Associados, 2009.

SILVA, C.C.; SILVA, R.C.M.; SOUZA, C.F. **Investigando Algumas Concepções de Professores da Educação Básica Sobre o Ensino de Geometria no Município de Rio Tinto/PB**. In: Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática. SBEM, 2012.

SOUZA, Jamille Villas Boas. **Os Materiais Manipuláveis e a Participação dos Alunos na Aula de Matemática**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) Universidade Federal da Bahia, UFBA, 2011.

GEOPLANO – Educador Brasil Escola. Disponível em: <
<https://educador.brasilecola.uol.com.br> >geoplano Acesso em: 12/04/2022.

GEOPLANO VIRTUAL – Matemática BR. Disponível em:

<<https://matematicabrazil.blogspot.com/2016/11/geoplano-virtual.html>> Acesso em: 17/03/22.

MATERIAL DOURADO – Trabalhando com Material Dourado e Blocos Lógicos nas Séries Iniciais – parte 2. Disponível em: <<https://www.somatematica.com.br/artigos/a14/p2.php>> Acesso em: 17/04/22

TANGRAM: Conheça o Quebra-cabeça Milenar Chinês Disponível em: <[https://www.significados.com.br](https://www.significados.com.br/tangram)>tangram. Acesso em: 17/03/2022.

APÊNDICE - Questionário aplicado aos professores.



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

Solicitação: Solicito a sua colaboração para responder voluntariamente a este questionário que tem por finalidade levantar informações que serão importantes para o desenvolvimento da pesquisa do meu trabalho de conclusão de curso (TCC), intitulado: O uso de materiais manipuláveis para o Ensino de Área e Perímetro, na Exploração e Percepção de Professores de Matemática. Esta pesquisa está sendo orientada pela Prof^a.Dr^a. Kátia Maria de Medeiros. E quanto às informações obtidas, será preservado o seu anonimato. Assim, a sua identidade será tratada com padrões profissionais de sigilo ao utilizar as informações obtidas na pesquisa para a elaboração do TCC. Agradeço pelo seu tempo, atenção e pela valiosa colaboração. Para qualquer esclarecimento entre em contato comigo via e-mail: mariaiolanda-38@hotmail.com, pelo WhatsApp: (83) 98897-0974 ou com a Prof^a orientadora no e-mail: katiamedeirosuepb@gmail.com.

QUESTIONÁRIO

Nome: _____ **Escola:** _____ **Data:** _____

1. Na escola que leciona, tem Laboratório de Matemática? Se sim, indique quais desses materiais manipuláveis que dispõe.

Sim Não

a) Geoplano

b) Ábaco

c) Tangran

d) Material Dourado

e) Jogos

f) outros: _____

2. Com relação ao conteúdo área e perímetro, qual (is) desses materiais (questão 1) você já teve a oportunidade de trabalhar com seus alunos? Indique:

3. Como você planejou utilizar este material manipulável com os seus alunos?

4. Se você nunca utilizou os materiais manipuláveis, em suas aulas de matemática, qual o(s) motivo(s)?

- falta de motivação pessoal
- falta de tempo para o planejamento
- receio de não cumprir o planejamento anual
- receio de não despertar interesse dos alunos
- o laboratório não oferece boas condições de utilização
- dificuldades de manusear os materiais
- outros: _____

5. Se você utiliza ou já utilizou matérias manipuláveis em suas aulas de matemática, assinale uma ou mais dificuldades encontradas:

- no manuseio dos materiais
- falta de tempo para elaboração do plano de aula
- desinteresse por parte dos alunos
- laboratório de matemática em más condições de utilização
- outros: _____

6. Quanto a frequência de utilização do material manipulável em suas aulas, você:

- utiliza muito esporadicamente nunca utiliza

7. Com base nas suas experiências, descreva a importância do material manipulável no processo de ensino e aprendizagem de Geometria, com o conteúdo área e perímetro.

8. Durante suas experiências com a utilização de material manipulável, sempre que você encontrou alguma dificuldade, o que você fez para contornar a situação? Descreva essa experiência.

9. Na sua opinião, quais as potencialidades e as contribuições do uso de material manipulável no processo de ensino e aprendizagem na geometria plana?

10. Na sua opinião, quais as potencialidades e as contribuições do uso de material manipulável no processo de ensino e aprendizagem de área e perímetro das figuras geométricas planas?

Obrigada por colaborar com nossa pesquisa!!!!