



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA
IFPB
CAMPUS CAMPINA GRANDE
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE MATEMÁTICA

**PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA -
EXPLORANDO PROPOSTAS PARA A SALA DE AULA**

ERIK DE ARAÚJO DELMIRO

Campina Grande
2022

ERIK DE ARAÚJO DELMIRO

**PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA -
EXPLORANDO PROPOSTAS PARA A SALA DE AULA**

Monografia apresentada à Coordenação do curso de Especialização em Ensino de Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – *Campus* Campina Grande, como requisito parcial para a conclusão curso de Especialização em Ensino de Matemática

Orientador: Professor Dr. Rômulo Alexandre Silva

Campina Grande

2022

D359p Delmiro, Erik de Araújo.

Práticas pedagógicas para o ensino de Matemática - explorando propostas para a sala de aula. - Campina Grande, 2022.

62 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Especialização em Ensino de Matemática) - Instituto Federal da Paraíba, 2022.

Orientador: Prof. Dr. Rômulo Alexandre Silva.

1. Formação de professores 2. Propostas didáticas 3. Ensino de Matemática I. Silva, Rômulo Alexandre II. Título.

CDU 51:371

ERIK DE ARAÚJO DELMIRO

**PRÁTICAS PEDAGÓGICAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA -
EXPLORANDO PROPOSTAS PARA A SALA DE AULA**

Trabalho de Conclusão de Curso, aprovado como requisito parcial para a obtenção de pós-graduação em Educação Matemática pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Campina Grande

Habilitação: Especialização

Data da aprovação

23 / 12 /2022

Banca Examinadora:



Professor Dr. Rômulo Alexandre da Silva - IFPB

Orientador



Professor Me. Cícero da Silva Pereira - IFPB

Membro interno



Professor Me. Helder Gustavo Pequeno dos Reis - IFPB

Membro interno

Campina Grande

2022

Dedico este trabalho com afabilidade

A minha Esposa Carla,

E aos meus rebentos Erik II e Camila,
fontes de inspiração.

“Toda a educação científica que não se inicia com a Matemática é, naturalmente, imperfeita na sua base” (Auguste Conte)

AGRADECIMENTOS

A Deus por nos conceder forças de chegarmos até aqui, apesar das adversidades não desistimos e lutamos pelos nossos objetivos. Por ter me dado confiança em conseguir concluir este trabalho, quando o fator tempo parecia ser meu maior inimigo.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – Campus Campina Grande, pelo acolhimento afetuoso onde nos sentimos em casa e por toda uma estrutura física, profissional e pedagógica, que possibilitou minha formação.

A minha companheira e esposa Patrícia Carla, que sempre seguiu apoiando meus sonhos como se fossem dela, cuidando-me com afagos e carinhos, e suportando os meus picos de nervosismos no decorrer do curso.

Ao meu primogênito Erik Segundo, sempre sagaz, com questionamentos e curiosidades sobre Matemática, auxiliando-me como cobaia no meu processo de docência.

A minha pequena Camila, que com seu jeitinho meigo, me traz no conforto de um abraço a força necessária para restabelecer minhas energias.

A todos os professores pela mediação do conhecimento, em especial ao professor Rômulo Alexandre da Silva, pela orientação, auxílio na criatividade, apoio e confiança.

Aos nobres professores Cícero da Silva Pereira e Helder Gustavo Pequeno dos Reis, pela disponibilidade da participação da banca de avaliação.

Aos amigos e amigas do IFPB, cada um com sua importância na minha caminhada.

E àqueles que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, mesmo não estando citados aqui, tanto contribuíram para a conclusão desta etapa.

A todos o meu muito obrigado!

RESUMO

Nas últimas décadas observamos mudanças curriculares, sociais e comportamentais com implicações e constantes desafios para o ensino da Matemática, nos levaram a refletir que existe uma busca constante de melhorias nas ferramentas metodológicas. O objetivo da nossa pesquisa é apresentar sugestões de atividades sob a ótica da utilização de Materiais Didáticos Manipuláveis, no intuito de oferecer a graduandos de licenciatura ou professores atuantes no processo de formação continuada formas de implementação desta metodologia em suas aulas. Apresentamos algumas reflexões sobre a importância deste recurso na formação de professores de Matemática, com ênfase sobre a utilização de materiais didáticos de manipulação e até que ponto considera-se viável a sua aplicação. Buscamos refletir sobre a capacitação docente como um recurso indispensável na melhoria da qualidade do ensino, focamos no processo da formação inicial e continuada, na busca por atualizações. Explorando propostas didáticas com uso de materiais didáticos e mediadas pelo professor de Matemática de forma lúdica, criativa e investigativa.

Palavras-chave: Formação de professores. Propostas didáticas. Ensino de Matemática.

ABSTRACT

In recent decades, we have observed curricular, social and behavioral changes with implications and constant challenges for the teaching of Mathematics, leading us to reflect that there is a constant search for improvements in methodological tools. The objective of our research is to present suggestions for activities from the perspective of the use of Manipulable Teaching Materials, in order to offer undergraduate students or professors working in the process of continuing education ways of implementing this methodology in their classes. We present some reflections on the importance of this resource in the training of Mathematics teachers, with emphasis on the use of manipulation teaching materials and the extent to which its application is considered viable. We seek to reflect on teacher training as an indispensable resource in improving the quality of teaching, we focus on the process of initial and continuing training, in the search for updates. Exploring didactic proposals using teaching materials and mediated by the Mathematics teacher in a playful, creative and investigative way.

Keywords: Teacher education. Didactic proposals. Mathematics Teaching.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01 - Crescimento da utilização de televisores e do acesso à internet no Brasil

FIGURA 02 – Proficiência do ensino de Matemática de Campina Grande 2021

FIGURA 03 – Representação do número de possibilidades de retângulos.

FIGURA 04 – Kit “Jogo do Dinossauro”

FIGURA 05 – Ponto de saída, zero como origem

FIGURA 06 – Exemplo de uma jogada da primeira rodada.

FIGURA 07 – Exemplo de uma jogada da segunda rodada.

FIGURA 08 – Exemplo de uma jogada da terceira rodada.

FIGURA 09 – Exemplo de uma jogada da terceira rodada.

FIGURA 10 – Exemplo de uma jogada da quarta rodada.

FIGURA 11 – Gráfico da frequência absoluta

FIGURA 12 – Gráfico da Frequência relativa (%)

FIGURA 13 – Gráfico dos Valores em reais R\$

FIGURA 14 – Gráfico da utilização de dispositivos de acesso à internet

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
1.1 JUSTIFICATIVA.....	14
1.2 QUESTÃO NORTEADORA.....	15
1.3 OBJETIVOS.....	15
1.3.1 OBJETIVO GERAL.....	15
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
1.4 ASPECTOS NORTEADORES DA PESQUISA.....	15
2. A FORMAÇÃO DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA.....	17
2.1 A SALA DE AULA NO SÉCULO XXI - QUESTÕES EMERGENTES.....	17
2.2 O ENSINO DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR.....	24
3. PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA.....	28
3.1 USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS DE MANIPULAÇÃO.....	28
3.2 POSSIBILIDADES EM TORNO DO USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA.....	32
3.3 POR UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA QUE EXPLORE OS RECURSOS DIDÁTICOS DE MANIPULAÇÃO.....	37
4 – PROPOSTAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA.....	41
4.1 – ARITMÉTICA.....	41
4.2 – GEOMETRIA.....	46
4.3 – ALGEBRA.....	49
4.4 – TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO.....	54
4.5 – DESENHO GEOMÉTRICO.....	58
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	62
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	64

1 INTRODUÇÃO

A Matemática tem suas particularidades em termos de compreensão conceitual. Exige tempo para assimilar conceitos mais abstratos, dedicação nos desenvolvimentos dos seus exercícios de fixação e habilidades na interpretação de bons problemas matemáticos contextualizados. Dentre os tantos desafios que se impõe para professores e estudantes ao longo de toda a Educação Básica, podemos elencar alguns como os diferentes tipos de alunos, as novas tecnologias e metodologia, o excesso de processos de gestão, a necessidade de diversificação das atividades, a discussão de temas e pôr fim a desvalorização da profissão.

Ao estudar o processo de formação inicial dos professores de Matemática nos Cursos de Licenciatura no nosso país, identificamos a necessidade de repensar algumas de nossas práticas e abordagens, de como os conteúdos da educação básica podem ser explorados em sala de aula. Entre outras práticas importantes, defendemos a importância de apresentar seus conteúdos com uma abordagem que valorize uma reflexão sobre o que estamos estudando, dando ênfase a compreensão e aplicação de seus conceitos basilares.

Acreditamos que se pelo menos, em disciplinas voltadas para a formação pedagógica do professor forem apresentadas propostas que estimulem os estudantes de licenciatura a vivenciarem uma abordagem dos conteúdos de Matemática de acordo com tais práticas, defendemos que podemos contribuir de forma mais significativa para o processo de formação. Em sala de aula cabe ao professor lidar com toda a abstração que a Matemática representa, buscando o máximo aprendizado de seus alunos. Na busca desta meta, o professor pode e deve utilizar-se de mecanismos que aproximem o conteúdo do estudante. Os materiais manipuláveis ou materiais concretos, quando utilizados corretamente, funcionam como uma excelente ferramenta de ensino. Entretanto, o professor não pode subjugar sua metodologia de ensino a algum tipo de material porque ele é atraente ou lúdico. Nenhum material é válido por si só. A simples introdução de jogos ou atividades no ensino da Matemática não garante melhor aprendizagem desta disciplina.

Dificuldade de aprendizagem é uma realidade vivenciada por muitos nas mais variadas situações de ensino, envolvendo crianças, jovens e adultos. Este problema é ainda mais marcante na Educação Básica, trazendo consequências diversas ao aprendizado da leitura e da escrita e, em casos extremos, evasão escolar.

A Matemática sempre foi tida como uma disciplina difícil de aprender e complexa em educar, muitas vezes essas dificuldades se dão pelo fato de que o ensino desta disciplina se afasta do cotidiano do aprendizado, da aplicabilidade diária que o conhecimento exige para dar

sentido no que se aprende, essa pesquisa se faz necessária pela dificuldade encontrada em sala de aula para trabalhar alguns conteúdos utilizando apenas quadro e giz, ou pincel. Por isso propomos aulas com novas metodologias e diferentes tipos de representação de um só objeto, a fim de sanar algumas dificuldades na aprendizagem dos alunos.

Patrícia Moyer estuda especificamente os materiais manipulativos conceituados por ela da seguinte forma: “Os materiais manipulativos são objetos projetados para representar explícita e concretamente ideias Matemáticas que são abstratas. Eles têm apelo visual e tátil e podem ser manipulados pelos alunos através de experiências próprias” (MOYER, 2001). As pesquisas constataam que os materiais manipuláveis têm marcado forte presença no atual ensino de geometria. As atividades envolvendo os conceitos geométricos, geralmente, são elaboradas dando destaque ao lúdico e o experimental. Essa é uma modalidade que nos últimos anos, segundo Nacarato (2005), parece haver se disseminado, principalmente, entre os professores polivalentes que, em seus discursos, enaltecem a importância de se utilizar o concreto no ensino de Matemática.

Há muito tempo professores e pesquisadores vêm buscando formas de melhorias no ensino-aprendizagem da disciplina de Matemática. Essa preocupação surge devido à falta de interesse, o baixo rendimento dos alunos, a mecanização do conteúdo e a falta de relação deste com o cotidiano. Markarian (p. 23-32, 1998) questiona os motivos de a Matemática ser considerada uma disciplina tão difícil:

“O objetivo da Matemática é um tanto imperceptível. A abstração das propriedades quantitativas ou geométricas que caracterizam as primeiras noções estudadas nos cursos de Matemática constituem um processo de complicada assimilação. Pequenos erros nesse processo tornam muito difícil a assimilação de novos conceitos e procedimentos, gerando grandes traumas futuros. Por outro lado, a memorização de uma nomenclatura diferente e muito precisa introduz componentes que não são usuais na vida diária.”

É importante que o professor ao iniciar suas atividades com o alunado, proporcione intervenções pedagógicas visando resgatar a autoestima e a autoimagem dos mesmos. Portanto, para esta pesquisa temos como foco compreender o processo de ensino acerca dos elementos que dificultam a capacidade do pensamento lógico exigido no ensino da Matemática, estabelecendo orientações aos professores e sugerindo ferramentas que facilitam o ensino do movimento matemático, envolvido nas várias operações acadêmicas e na vivência diária, com foco na aplicabilidade do material didático manipulável, nessa ótica, elaboraremos atividades exploratório-investigativas usando material didático manipulável.

1.1 JUSTIFICATIVA

Este trabalho justifica-se pela importância de desenvolver o interesse dos alunos pela aprendizagem dos conceitos da Matemática, através de aulas práticas utilizando os materiais manipuláveis.

Para Passos (2006) os materiais didáticos utilizados numa aula de Matemática, na maioria das vezes, têm um objetivo funcional, uma vez que esses são utilizados como suporte experimental na organização do processo de ensino aprendizagem, contudo o objetivo desse material didático é servir como mediador na construção do conhecimento.

Nas aulas de Matemática, o uso de MDM é bastante significativo, uma vez que melhora a compreensão dos assuntos aplicados em sala de aula, em consequência, um enriquecimento nas aulas, promovendo uma maior motivação durante a realização de atividades, consolidando assim os conhecimentos matemáticos, tornando ainda o aluno formador de seu próprio conhecimento que é ponto fundamental do processo de aprendizagem.

De acordo com os PCNs de Matemática (BRASIL, 1998, p. 57), um dos princípios norteadores do ensino de Matemática no Ensino Fundamental é a utilização dos recursos didáticos numa perspectiva problematizadora, conforme explicitamente mencionado em seu texto: “Os [...] Recursos didáticos como livros, vídeos, televisão, rádio, calculadora, computadores, jogos e outros materiais têm um papel importante no processo de ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão.”

Segundo Romanatto (2009, p. 35-37), as escolas em conjunto com o corpo docente podem planejar os programas e conteúdos de cada disciplina e os professores podem utilizar os materiais didáticos que considerarem necessários para o ensino da matéria, complementando o conteúdo com materiais diversificados (jornais, revistas, computadores, filmes).

Com essa proposta, os alunos serão instigados a vivenciar os conteúdos matemáticos de forma mais dinâmica e o professor desafiado a desenvolver uma prática mais criteriosa e reflexiva.

1.2 OBJETIVOS

Nossa pesquisa propõe o uso de materiais manipuláveis para melhoria do ensino da Matemática durante a educação básica, observando que esses tipos de materiais não são suficientes, mas um bom aporte como ferramenta metodológica. Através de sua manipulação, pretende-se explorar alguns conteúdos matemáticos, bem como promover uma Matemática mais atrativa aos alunos.

1.2.1 Objetivo Geral

Elaborar propostas de atividades para o ensino de Matemática que explorem o uso de materiais didáticos de manipulação.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Construir propostas para o ensino de Matemática que explorem o uso de materiais didáticos de manipulação;
- Mostrar possibilidades de como os materiais didáticos podem vir a ser utilizados em sala de aula.
- Compreender os aspectos teóricos da formação de professores que exploram o uso de diferentes recursos didáticos.

1.3 QUESTÃO DE PESQUISA

Ao refletir sobre a formação de professores de Matemática no contexto atual e da necessidade de refletir sobre a prática pedagógica em sala de aula, partimos da seguinte questão norteadora: De que forma podemos elaborar propostas pedagógicas com uso de materiais didáticos de manipulação para o ensino de diferentes tópicos da Matemática?

1.4 ASPECTOS QUE DELIMITAM A PESQUISA

O método de pesquisa é o conjunto de atividades sistemáticas e racionais, que, com maior segurança, permite atingir os objetivos propostos, indicando o caminho a ser seguido (LAKATOS, 2008). Esta investigação utiliza a pesquisa bibliográfica e a pesquisa descritiva e exploratória. Na primeira fase, é construída uma pesquisa bibliográfica, que, segundo Gil (1999), é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído de livros, artigos científicos e materiais manipuláveis. Mattar (1996) menciona que a elaboração de atividades para a pesquisa descritiva pressupõe profundo conhecimento do problema a ser estudado, necessitando que o pesquisador saiba o que deseja, ou seja, o que pretende medir, quando, onde, como e quem o fará.

Pensando no contexto do ensino da Matemática, iremos propor algumas atividades com o intuito de explorar dos alunos o raciocínio lógico e matemático utilizando os MDM, onde serão explorados conceitos de aritmética, geometria, álgebra, tratamentos da informação e desenho geométrico/trigonometria.

Quando discutimos sobre a importância dos MDM como instrumentos de mediação no processo de ensino, identificamos em pesquisas recentes discursos e saberes consolidados em torno de sua utilização em sala de aula.

Fiscarelli (2008, p. 175) identifica que:

“falar sobre materiais didáticos, hoje, torna-se algo simples e talvez de pouca importância, já que suas potencialidades para o ensino parecem estar cristalizadas em nossas concepções”. É cada vez mais comum a elaboração de políticas e pesquisas educacionais, nas quais se defende que “o uso dos mais diversos materiais didáticos, principalmente os provenientes das novas tecnologias, como instrumentos capazes de proporcionar uma aprendizagem mais eficaz às novas exigências do nosso mundo”.

Um fator importante na discussão em torno da metodologia de trabalho com os materiais didáticos diz respeito à forma como os professores lidam com as políticas de incentivo ao uso de tais recursos, viabilizando uma metodologia de trabalho que vise qualificar e incentivar o professor a lidar ou não com o uso do MDM para introduzir, resolver problemas, explorar conceitos relacionados ao ensino e aprendizagem em Matemática.

Lorenzato (2008), afirma que experiências bem-sucedidas pelos alunos são determinantes para construir uma relação de afinidade com a Matemática e que trabalhar com uma metodologia de ensino que explore abordagens diversificadas e atenção ao comportamento da turma em relação às aulas ministradas permite estabelecer esta relação de proximidade. O mesmo autor sugere, entre suas preocupações, que o professor deve trabalhar antes, durante e depois das aulas, atividades que explorem o uso de material didático de manipulação.

2 – A FORMAÇÃO DO PROFESSOR QUE ENSINA MATEMÁTICA

Apresentaremos neste capítulo uma abordagem sobre a questão da formação de professores e as algumas tendências teóricas que moldam este processo, buscaremos trazer de forma leve quais conhecimentos, competências e habilidades que devem compor o perfil do professor que ensina Matemática, e dentro do desafio de preparar os novos professores, como a formação também deve incorporar novos recursos didáticos metodológicos, nosso caso os MDM que podem oferecer uma aprendizagem diferenciada para os alunos. Mas, diante de todas essas competências e habilidades desejáveis, como saber se os professores formados estão aptos para lidar com a realidade da sala de aula?

2.1 A SALA DE AULA NO SÉCULO XXI - QUESTÕES EMERGENTES

As primeiras duas décadas do século XXI, servem como um recorte temporal, onde percebemos como o avanço das tecnologias da informação e comunicação estão moldando a realidade humana, com interferências diretas em questões culturais, políticas, sociais e econômicas, ligadas diretamente às mudanças sociais do presente. Caracterizado pelas várias transformações que impactam no como lidamos com a informação.

As relações entre indivíduo e mundo externo vão se tornando cada vez mais complexas, uma vez que a internet, está alterando de maneira significativa e dinâmica, as formas de relacionamentos nesta atual era da informação, e procurar entender como essa atual realidade social influenciada pelo digital, que altera o espaço vital numa realidade onde o espaço e o ciberespaço se mesclam e se tornam indissociáveis, modificando as interações entre os indivíduos na atualidade, nos leva a ter que também emergir nesse novo mundo.

Para quem já está inserido e trabalha com todas as novidades desse contexto, a tecnologia exige o desenvolvimento de dispositivos que lidam com a distribuição da informação de forma cada vez mais veloz, abrangendo um número crescente de pessoas e realizando processos cada vez mais avançados.

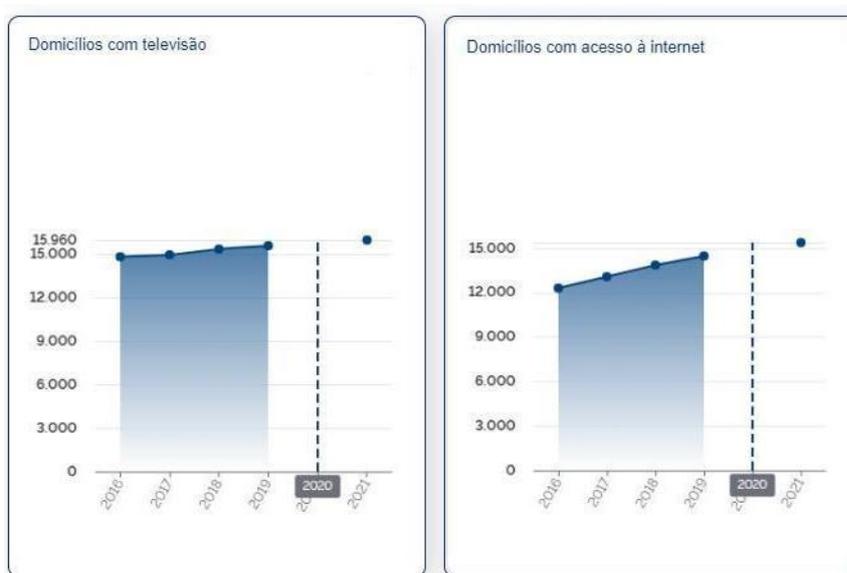
Segundo o IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), a parcela de lares brasileiros com telefone celular aumentou de 94,4% em 2019 para 96,3% em 2021. Porém, o instituto aponta que, pela primeira vez na série histórica, iniciada em 2016, a proporção de domicílios com acesso à banda larga fixa superou a proporção daqueles com internet móvel (3G ou 4G). Os dados são do levantamento Tecnologia da Informação e Comunicação com

base em informações da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PnadTIC)¹ divulgado no portal do IBGE. (Brasil 2022, acesso em 14/11/2022)

Os televisores e computadores já foram os itens mais valorizados nas casas brasileiras, tendo inclusive lugar de destaque em décadas passadas. Nos últimos anos, porém, foram sendo substituídos pelos smartphones, que conseguem agrupar cada vez mais funções, à medida que tecnologia e conexão evoluem. Percentualmente, a presença de TVs nas residências já vinha diminuindo desde 2016 quando foi de 97,2%. De 2019 para 2021, mesmo com o isolamento social e a ampliação do uso de telas, a trajetória de queda se manteve, passando de 96,2% para 95,5%, dados elaborados pelo IBGE.

Mesmo a pesquisa indicando uma leve queda no número de aparelhos de televisão que são atualmente utilizados nas residências pelo Brasil, conseguimos notar através da figura 01, que devido a tecnologia dos modelos atuais de televisores, que contam com acesso à internet, ainda existe um pequeno crescimento em sua utilização, o que torna esse dispositivo como mais um canal de acesso à informação.

Figura 01: Crescimento da utilização de televisores e do acesso à internet no Brasil



Fonte: IBGE

Entretanto, com todo acesso ilimitado a tantos dados, precisamos refletir de que forma essas enormes quantidades de informações estão sendo escolhidas, processadas e utilizadas por nossa população jovem. Já não podemos negar que a internet está presente e muito utilizada,

¹ <https://painel.ibge.gov.br/pnadc>

com uma imensa gama de informações, e a avaliação que devemos fazer é como está sendo feito este uso, e como está sendo a relação dos jovens, que são a maioria dos usuários.

A rede mundial de computadores oferta uma imensidão de possibilidades, que permeiam entre entretenimento e pesquisa escolar, até ambiente mais perigosos como na Deep Web². Isso provoca no usuário um conflito de escolhas, quase que constante, referente a quais conteúdos devem ser acessados e quais não devem, a relevância dessas escolhas e dos critérios que as definem não pode ser ignorada. E definir se a internet traz mais benefícios do que malefícios e quais são as consequências que ela pode gerar para os jovens, requer uma discussão mais aprofundada. Seria uma imprudência sentenciar a internet como boa ou maléfica, o que pode ser feito é ter em mente que a internet foi criada para ajudar nos processos, e assim como outras tecnologias seu uso sempre dependerá das escolhas humanas.

Um dos maiores desafios continua sendo a compreensão do potencial intangível e da latente virtualidade do ciberespaço. O conhecimento e a informação, que circulam em tempo real, vivem apenas instantaneamente e são esvaziados de sentido. Assim sendo, nem toda informação encontrada e consumida se converte em conhecimento, e cada usuário requer de um filtro ou de auxílio no uso das tecnologias. A simples aquisição de dados não é aprendizagem, os jovens não estão adquirindo a compreensão necessária, e a informação não está sendo processada nem associada a outras para gerar um entendimento mais profundo.

E quanto aos assuntos relativos à educação, professores e alunos não devem ficar alheios a essa realidade, já consolidada no que podemos chamar de revolução tecnológica moderna, que é irreversível e dinâmica, e por esse motivo a comunidade educacional deve estar inserida e usufruindo de forma benéfica das vantagens das tecnologias.

Nosso cotidiano aponta para uma total inserção da tecnologia na sociedade, o que torna imprescindível sua utilização no ensino, assim, é necessária uma adaptação de gestores e coordenadores, para que compreendam o impacto que as tecnologias de informação e comunicação causam na educação e como elas irão transformar a aprendizagem.

O ambiente escolar precisa ter uma organização que possa ofertar aos alunos um local que os acolha, sendo confortável e prazeroso, e isso serve para todos os níveis escolares desde os primeiros anos da Educação Infantil até o final do Ensino Médio. Além disso, para se enquadrar nesse novo contexto tecnológico, deverá investir em equipamentos de qualidade e em capacitação, a escola deve oferecer uma infraestrutura nos ambientes físico e virtual,

² - Deep web é o nome dado para uma zona da internet que não pode ser detectada facilmente pelos tradicionais motores de busca, garantindo privacidade e anonimato para os seus navegantes. É formada por um conjunto de sites, fóruns e comunidades que costumam debater temas de caráter ilegal e imoral.

compatível com as necessidades do corpo discente, é necessário investir, por exemplo, em laboratórios de informática e em uma biblioteca digital. Dessa forma, aumenta a possibilidade de melhoria no ensino, ao promover um ambiente de satisfação para alunos e professores.

O uso das tecnologias de informação e comunicação atualmente é indispensável nas relações pessoais e profissionais, assim sendo é importante contar com ela também no ambiente escolar, uma vez que passa a se tornar parte essencial da rotina dos alunos, tais recursos tornam o processo de aprendizagem cada vez mais dinâmico.

Basicamente, a escola precisa investir no acesso e na manutenção desse ambiente escolar para que ele possa ser usufruído em sua totalidade. No sentido de melhorar o processo de aprendizado, é necessário a escola contar com alguns dispositivos audiovisuais e tecnológicos à disposição na estrutura escolar, como computadores, tabletes e redes wi-fi. Plataformas educacionais e programas educativos também são ótimas opções para despertar o interesse dos alunos e a vontade de aprender, é importante contar com um laboratório de informática em bom estado e equipamentos em perfeita condição de uso. Os computadores devem estar atualizados, sendo compatíveis com as necessidades do aprendizado.

Contudo é necessário esclarecer que as tecnologias por si só, não podem se tornar a principal ferramenta para o processo de aprendizagem, todavia um mecanismo que dê aporte a mediação entre professor, aluno e conhecimentos, assim entendemos que a implementação das tecnologias nas escolas, irá depender da formação do professor em um novo jeito de pensar e agir, que traga avanços na maneira de entender e repensar conceitos que transforme o ensino em aulas interessantes e desafiadoras com o uso das tecnologias.

Então não é apenas o investimento em espaços físicos, móveis, softwares e hardwares que será suficiente neste processo de adequação, os professores são os profissionais que precisam estar sempre atualizados e buscando novos conhecimentos e qualificando-se constantemente, isso inclui o uso das tecnologias modernas, mesmo existindo algumas resistências de professores ao uso das tecnologias, pois não é difícil encontrar professores resistindo ou relatando ter dificuldade em fazer uso de um diário de classe digital ou eletrônico.

A formação continuada objetiva-se na preparação para o futuro, onde o professor poderá conquistar melhores condições profissionais. Tanto no âmbito acadêmico, através de pós-graduações ou em cursos livres, é na melhoria da prática docente que ela é buscada e vista como um processo permanente e constante. É ferramenta preponderante para que o processo possa ocorrer bem e gerar resultados positivos, assim o professor será a interface nessa mudança, estabelecendo todo o potencial necessário ofertado pelas tecnologias.

A necessidade da formação continuada de professores, no contexto da utilização das tecnologias da informação e comunicação, deve ser enfatizada para que eles estejam aptos a usá-las, para assim dinamizar as aulas, gerando atratividade no ensino, e que possam orientar e oferecer aos seus alunos melhor utilização da tecnologia na construção do conhecimento.

No Brasil, a formação continuada dos professores está presente na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB), reforçado com a adoção da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), com a finalidade de zelar pela aprendizagem dos alunos. Por isso, esse processo também deve ser entendido como uma política pública, sendo responsabilidade do Estado promover a capacitação dos professores através de programas públicos de educação.

O governo estado da Paraíba, através da Secretaria de Estado da Educação e da Ciência e Tecnologia (SEECT-PB) desenvolveu no ano de 2022 o projeto **Conexão Mundo** <https://pbeduca.see.pb.gov.br> que é um projeto educacional que está integrado às políticas públicas por meio da Lei 10.613 de 24 de dezembro de 2015 e modificado pela Lei 11.655/2020, Portaria nº 481/SEECT/PB, que dispõe sobre a promoção da cooperação internacional, da formação qualificada e estratégica e o desenvolvimento científico e tecnológico no Estado da Paraíba através do intercâmbio educacional, formação profissional internacional e demais ações. O projeto contempla professores da rede estadual por meio da oferta de cursos de idiomas e formação continuada a partir de parcerias com instituições internacionais.

Já a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), inovando a formação continuada de professores da Educação Básica na Paraíba, a fim de melhorar a qualidade do ensino oferecido pelo Estado, desenvolveu processos presenciais e online de aprendizagem para 19.473 professores efetivos e prestadores de serviço, podendo beneficiar a formação de 258.190 estudantes nos 223 municípios paraibanos, de acordo com dados do sistema de matrículas online da rede estadual de ensino. O projeto é desenvolvido em três etapas. Inicialmente, será elaborado um relatório com as necessidades dos docentes. Em seguida, será organizada a proposta de formação continuada. Depois, um repositório de materiais didáticos será organizado concomitante ao desenvolvimento de um ambiente online de aprendizagem.

Outra maneira de adquirir formação continuada é através de participações em eventos acadêmicos, tais eventos ou encontros científicos são ótimas fontes para desbravar ou reciclar os conhecimentos. Neles os participantes conseguem enriquecer o saber acadêmico, lá estão reunidos profissionais, especialistas, estudantes e vários grupos com interesses acadêmicos em comum. São uma forma ímpar de trocar informações e ampliar a cultura e formação.

A Sociedade Brasileira de Matemática (SBEM) em conjunto com suas regionais, realizam inúmeros eventos acadêmicos por todo país, a nível nacional (ENEM – Encontro

Nacional de Educação Matemática), regional (EREM - Encontro Regional de Educação Matemática) e estadual a exemplo da Paraíba (EPBEM - Encontro Paraibano de Educação Matemática). O ENEM é o mais importante evento de Educação Matemática no âmbito nacional, pois congrega o universo dos segmentos envolvidos com a Educação Matemática: professores da Educação Básica, professores e estudantes das Licenciaturas em Matemática e em Pedagogia, professores e estudantes da Pós-graduação, professores e estudantes da graduação e pesquisadores.

Ressaltamos também que os cursos de especialização de ensino são mais um recurso no processo de formação continuada, na área da educação encontramos diversos segmentos como docência, gestão escolar e metodologias de aprendizagem, e com uma área tão ampla, a especialização contribui na atuação do profissional. O conhecimento proporcionado num curso de especialização, permite o aprimoramento para que as execuções das atividades tenham maior qualidade e eficácia.

Observa-se que não é apenas a formação continuada que merece ser debatida e destacada, uma vez que esta formação inicial de professores requer inúmeras mudanças e otimizações, onde é preciso adequar a formação inicial dos professores às mudanças curriculares propostas pelas políticas curriculares, que surgem no intuito de promover alterações e melhorias nos currículos escolares, na prática e na formação docente, e como devemos tratar os desafios em relação aos enfrentamentos dos professores diante de novas propostas curriculares prescritas e a formação docente.

Tendo como propósito que a vida escolar venha ser intelectualmente estimulante e socialmente relevante, é essencial de profissionais dotados de cultura e dominante de conhecimentos, para poder lecionar com eficácia e aplicabilidade no cotidiano dos alunos. Todavia podemos perceber no formato brasileiro de formação de professores, elementos causadores da inadequação para colocar em prática a proposta curricular requerido pela sociedade e sugeridos pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional LDB, que busca sugerir caminhos e estratégias para a construção de modelos de formação, indicando condições mínimas para que os cursos de formação inicial de professores cumpram sua finalidade. Reconhecemos que a formação inicial é apenas um dos pontos dentro de uma estratégia maior, para a profissionalização do professor, sendo preponderante na implementação de uma política de aperfeiçoamento da educação.

As políticas educacionais tentam avançar na busca de melhorar os cursos de formação inicial, porém a velocidade das alterações propostas não está suficiente para acompanhar as evoluções das TICs, a educação vive uma mutação e mudanças bruscas ocorrem visando

atender e acompanhar o sistema tecnológico, professores passam a ter que lidar com recursos de forma rápida e eficaz, mesmo sem auxílio externos, dando continuidade à formação escolar dos nossos alunos.

O desenvolvimento de novas práticas com a utilização de novas tecnologias e ferramentas eletrônicas pelos professores, na busca de estimular o interesse e reflexão dos alunos, torna-se a nova colaboração do professor, a fim de que este possa propiciar o desenvolvimento de novas competências em seus alunos. Segundo Kenski (2012, p. 48), não é possível dissociar a prática docente sem pensar na pessoa do professor e em sua formação.

[...] que não se dá apenas durante seu percurso nos cursos de formação de professores, mas durante todo seu caminho profissional, dentro e fora da sala de aula. Antes de tudo, a esse professor deve ser dadas oportunidades de conhecimento e de reflexão sobre sua identidade pessoal como profissional docente, seus estilos e seus anseios.

E toda esta transformação que estamos almejando nos cursos de formação inicial de professores objetiva-se a satisfazer, em extensão e profundidade, aos princípios que orientam a reforma da educação básica, buscando resultados positivos.

Tomemos como exemplo o Curso de Licenciatura em Matemática do IFPB (Instituto Federal da Paraíba) que teve seu PPC - Projeto Pedagógico do Curso elaborado no ano de 2010, e traz a seguinte apresentação:

“O curso de Licenciatura em Matemática tem como finalidade formar educadores, professores de Matemática que se identifiquem com o propósito de colaborar com a construção de uma sociedade justa e humana, a partir do ensino e aprendizagem da Matemática. O docente é um profissional, com saberes próprios, que extrapolam em muito a competência técnica, e, por isso, não se pode perder de vista a formação geral. A proposta de oferecer Cursos de Licenciatura no âmbito do IFPB Deve-se, em primeiro lugar, fazer jus ao inciso XIII do Art. 5º da Constituição que assegura o livre exercício profissional atendidas, as qualificações profissionais que a lei estabelecer. Com efeito, a Lei 9.394/96 (LDB) estabelece: Art. 62 - A formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação, admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nas quatro primeiras séries do ensino fundamental, a oferecida em nível médio, na modalidade Normal. (BRASIL, 2010)

Entretanto, em dezembro de 2018, foi homologado o documento mais atualizado da BNCC - Base Nacional Comum Curricular e tais mudanças políticas não conseguem ser acompanhadas pelos PPCs das IES, o que pode causar impacto direto, assim como o IFPB que ficou com seu PPC defasado em relação a BNCC. Dentre as sugestões de adequação das IES à BNCC, está o uso de tecnologias de informação e comunicação na rotina da sala de aula, contudo, se faz necessário atentar que cada instituição possui suas particularidades, e as escolhas das ferramentas tecnológicas devem ter embasamento na necessidade dos alunos.

A busca por uma melhoria em uma profissionalização de qualidade do professor, requer vários fatores que vão bem além da formação inicial e da certificação de competências, é necessário que seja desenvolvido mecanismos que privilegiam a área de formação e capacitação docente, que haja fomento estudos e pesquisas, estudos pós-graduados no país e no exterior.

2.2 O ENSINO DE MATEMÁTICA NA PERSPECTIVA DA FORMAÇÃO DO PROFESSOR

A prática pedagógica de um professor tem um papel fundamental na vida do seu aluno, e todo seu processo de formação ocasiona impacto positivo ou negativo. A forma de aprender e ensinar está atrelada às constantes mudanças da sociedade, o que deveria levar os cursos de licenciatura a se adequarem de forma mais rápida a essas questões, no intuito de preparar os futuros professores para este cenário. Atuando como mediadores da aprendizagem adequando o uso da informação e comunicação no contexto da sala de aula.

Por exemplo, a formação de grupos de discussão, socialização e comunicação de conteúdos podem ser explorados com a elaboração de sala de aula virtuais como o MOODLE³, CLASSROOM⁴, MEET⁵, grupos de e-mail coletivo, WhatsApp⁶. Facilitando em muito, a troca de informação, a possibilidade reprodução ou elaboração de conteúdo (aulas, material didáticos, slides, resumos e outros produtos educacionais).

Convencionou-se sobre a utilização de novas metodologias da educação básica, principalmente no âmbito do ensino da Matemática, entretanto pouco se discute sobre como as Instituições de Ensino Superior (IES) devem se adequar a formação de seus alunos. Será que a forma de lecionar não necessita ser ratificada e/ou aperfeiçoada? Ainda se encontra formadores de professores fechados, presos dentro do modelo que aprenderam, sem buscar atualizações e que não impactam de forma benéfica nesse novo modelo de formação, estes não criam referências para o futuro professor, pois terão em sua formação as mesmas práticas pedagógicas consideradas por alguns já ultrapassadas.

³ O Moodle é a principal plataforma de sustentação das atividades a distância de nossos cursos. A plataforma Moodle é uma sala de aula virtual onde o aluno tem a possibilidade de acompanhar atividades do curso pela internet.

⁴ Google Classroom é um sistema de gerenciamento de conteúdo para escolas que procuram simplificar a criação, a distribuição e a avaliação de trabalhos. Ele é um recurso do Google Apps redirecionado à área de educação.

⁵ Google Meet é o aplicativo gratuito do Google para fazer videoconferências online e de nível corporativo

⁶ WhatsApp é um aplicativo multiplataforma de mensagens instantâneas e chamadas de voz para smartphones. Além de mensagens de texto, os usuários podem enviar imagens, vídeos e documentos em PDF, além de fazer ligações grátis por meio de uma conexão com a internet.

Notadamente percebe-se o aumento nas exigências da formação de um professor, demandando um preparo para que possibilite aos profissionais uma qualificação multidisciplinar e polivalente, sem também esquecer de pontuar as exigências específicas e legais para o exercício da docência no que corresponde às etapas da Educação Básica.

Todo professor deve estabelecer objetivos sociais e pedagógicos, selecionar e organizar os conteúdos, escolher métodos e organizar a classe. O professor exerce papel de “mediador e incentivador” da aprendizagem entre cada aluno e os modelos de conteúdos culturais. Ele deve sempre estar motivado para ensinar e ser um incentivador na construção do saber, o professor representa a sociedade de acordo com Libâneo (2016, p. 252),

“exercendo um papel de mediação entre o indivíduo e a sociedade. O aluno traz consigo sua individualidade e liberdade. Entretanto, a liberdade individual está condicionada pelas exigências grupais e pelas exigências da situação pedagógica, implicando a responsabilidade. [...] O professor autoritário não exerce a autoridade a serviço do desenvolvimento da autonomia e independência dos alunos. Transforma uma qualidade inerente à condição do profissional professor numa atitude personalista.”

Além de sua formação acadêmica e técnica, o professor ainda deve assumir outras demandas durante seu trabalho em sala de aula, ele será o responsável pelo bom relacionamento com seus alunos. Sua influência na sala de aula é muito grande, e a criação de um clima que favoreça a aprendizagem depende principalmente dele. Libâneo (2016, p. 252) esclarece que

“à autoridade técnica do professor” se manifesta na capacidade de empregar com segurança os princípios didáticos e o método didático da matéria, de modo que os alunos compreendam e assimilem os conteúdos das matérias e sua relação com a atividade humana e social, apliquem os conhecimentos na prática e desenvolvam capacidades e habilidades de pensar por si próprios.”

Assim sendo, para essa realidade acontecer, segundo esse autor, um professor que esteja envolvido nessa prática transformadora, na ideia de buscar melhoria no ensino, procurará desmistificar e questionar, com o aluno, a cultura dominante e autoritária, valorizando a linguagem e a cultura dele, criando condições para que cada aluno analise seu contexto social e produza os seus conhecimentos.

Segundo Nacarato, Mengali e Passos (2011), estudantes de cursos de Pedagogia geralmente têm bloqueios para aprender e para ensinar Matemática, causados por sentimentos negativos referentes a essa disciplina que trazem desde sua escolarização. As autoras consideram que o futuro professor que ensina Matemática nos anos iniciais já traz consigo

crenças enraizadas sobre o que seja a Matemática e seus respectivos processos de ensino e de aprendizagem, e que essas crenças muitas vezes contribuem para a constituição da sua prática docente (NACARATO et al., 2011).

Desse modo, segundo Nacarato (et al. 2011), é possível perceber as crenças, concepções que um professor possui de Matemática, analisando o modo como ele a ensina. Em suas pesquisas, as autoras verificam que muitos professores que ensinam Matemática nos anos iniciais ainda consideram a matemática escolar como simples aplicação de regras e procedimentos de cálculo. No entanto, é preciso mudar essa visão utilitarista da Matemática e mostrar a esses docentes outros modos de ver e conceber o ensino da Matemática (NACARATO et al., 2011). Nesse sentido, essa seção aborda aspectos metodológicos do ensino de Matemática, os quais deveriam ser incorporados ao conhecimento do professor que ensina Matemática nos anos iniciais.

A partir desses questionamentos e reflexões, podemos dizer que a formação inicial de professores se trata de uma série de etapas para a construção do conhecimento profissional daqueles que ensinam uma ou mais ciências, artes, técnicas e disciplinas. Podemos citar algumas etapas, como o referencial teórico aplicado nas aulas expositivas, o envolvimento direto em programas de pesquisas, o estágio supervisionado em docência, o que irá trazer as experiências do cotidiano da sala de aula, para o professor em formação, as disciplinas práticas que estão inseridas nas grades curriculares, todas etapas visa a busca por uma melhor qualificação profissional.

Quanto a políticas públicas voltadas na melhoria da formação docente, o Ministério da Educação instituiu o PNE (Plano Nacional de Educação) que estabeleceu diretrizes, metas e estratégias visando uma orientação na política educacional. Formalizou-se vinte metas, entre elas quatro estão diretamente dedicadas aos professores, prevendo formação inicial, formação continuada, valorização do profissional e plano de carreira, são elas (<https://planodecarreira.mec.gov.br/o-pne-e-a-valorizacao-dos-profissionais-da-educacao>):

- Garantir em regime de colaboração entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios, no prazo de 1 ano de vigência do plano, política nacional de formação dos profissionais da educação, assegurado que todos os professores e as professoras da Educação Básica possuam formação específica de nível superior, obtida em curso de licenciatura na área de conhecimento em que atuam.
- Formar, em nível de pós-graduação, 50% dos professores da Educação Básica, até 2024, e garantir a todos (as) os (as) profissionais da educação básica formação continuada em sua área

de atuação, considerando as necessidades, demandas e contextualizações dos sistemas de ensino.

- Valorizar os (as) profissionais do magistério das redes públicas de Educação Básica de forma a equiparar seu rendimento médio ao dos (as) demais profissionais com escolaridade equivalente, até o final do sexto ano de vigência deste plano.
- Assegurar, no prazo de 2 anos, a existência de planos de carreira para os (as) profissionais da Educação Básica e Superior pública de todos dos sistemas de ensino e, para o plano de carreira dos (as) profissionais da Educação Básica pública, tomar como referência o piso salarial nacional profissional definido em lei federal.

A formação dos professores no Brasil deve mudar para atender as demandas da nova geração que vem acompanhada de todo avanço tecnológico. Contudo não adianta apenas reformular os currículos dos cursos de pedagogia ou licenciaturas, se a própria postura e concepção dos professores formadores dentro das universidades não se modificar, buscando métodos de atualização para o novo contexto social e de mudanças que estamos passando, os cursos de licenciatura deverão promover uma revisão de seus projetos, metas e estratégias, visando direcionar as futuras práticas docentes por questões que atendam às expectativas dessa revolução, que de fato possa servir às necessidades da vida atual. Para isso será necessária, algumas discussões nas IES, para desenvolver projetos que enfrentam os vários desafios que se apresentam na área de formação de professores.

3. PRÁTICAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE MATEMÁTICA

Este capítulo tem por objetivo, contribuir com as discussões em torno do uso dos Materiais Didáticos de Manipulação (MDM) na sala de aula de Matemática e suas contribuições no processo de ensino. Ao abordar seus aspectos didático-pedagógico como elemento motivacional durante sua aplicação no estudo de determinados conceitos desta disciplina.

3.1 USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS DE MANIPULAÇÃO

No desafio que é o ensino da Matemática onde existe um número elevado de discentes com extrema dificuldade na assimilação dos conceitos, resulta na maioria dos casos num baixo rendimento escolar observado ao final dos anos letivos.

Nos dados apresentados, referentes ao ensino de Matemática do 9º ano na cidade de Campina Grande situada no estado da Paraíba ano de 2021, pelo Ministério da Educação no portal do INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio de Teixeira (<https://www.gov.br/inep/pt-br>), conseguimos observar que a proficiência dos alunos, se concentra nos níveis mais baixos, sendo avaliada as habilidades e domínios dos conteúdos matemáticos.

Figura 02: Proficiência do ensino de Matemática de Campina Grande 2021



Fonte: INEP

Os resultados das avaliações do MEC, são apresentados em uma escala, partindo do menor nível percentual (nível 0) até o maior nível percentual (nível 9), de forma progressiva e acumulativa, ou seja, quando um percentual de estudantes está posicionado em determinado nível da escala, pressupõe-se que, além de terem desenvolvido as habilidades referentes a este nível, provavelmente também desenvolveram as habilidades referentes aos níveis anteriores. Tais dificuldades têm relação com a formação inicial e continuada dos nossos professores de Matemática, bem como, com as condições de trabalho dos mesmos (estrutura física, recursos didáticos, valorização da carreira e melhores condições salariais). No caso da formação inicial,

precisamos valorizar uma formação integral entre os aspectos conteudistas da disciplina, com a formação para o exercício da docência e suas relações com a Educação Matemática.

Melhorando o equilíbrio entre o Ensino Tradicional e seu excesso do domínio das técnicas operatórias com uma abordagem mais criativa e contextualizada do Ensino Inovador. Não estamos aqui, dizendo que não devemos trabalhar a exercitação e a técnica operatória no ensino de Aritmética ou Álgebra, mas que esta não deva ser a única forma de trabalhar com Matemática.

E nesta gama de fatos apresentados, vemos que o ensino da Matemática, passa a exigir do corpo docente, que outros métodos sejam utilizados, numa busca mais eficaz para melhoria do processo de ensino, além do mais há a necessidade de criar motivação para que se dê início a inserção dessas práticas pedagógicas, esse é mais um desafio.

E com todo o avanço tecnológico, essa nova era digital tão presente no cotidiano dos jovens, ao alcance das mãos estão smartphones, notebooks, pc-gamer e tantos outros dispositivos, que a disputa pela atenção – já dispersa dos alunos - exige uma adequação por parte dos professores, a exemplo das redes sociais, criando grupos de comunicação e informação através de aplicativos e das redes sociais, que possam contribuir para sua aprendizagem de forma mais interativa. De acordo com Rêgo e Rêgo (2003, p. 39)

“Baseiam-se na crença de que a construção do saber matemático é acessível a todos e que a superação dos baixos índices de desempenho de nossos alunos requer conhecimentos externos à matemática; compromissos políticos na direção de mudanças, envolvendo a escola, a comunidade, administradores escolares; a luta por melhores condições de trabalho e por uma formação inicial e continuada de qualidade”.

Diante das dificuldades que os educadores se deparam, uma das metodologias buscadas no intuito de sanar as rupturas do processo ensino-aprendizagem pode ser o uso de Materiais Didáticos Manipulação, assim sendo fica bem explícito que existe a necessidade da adoção de metodologias alternativas, para assim facilitar o aprendizado dos alunos partindo de situações concretas e contextualizadas de experimentação. Contribuindo para a verificação ou aplicação de alguns conceitos matemáticos explorados durante as aulas.

Ao longo da história e com base em nossa pesquisa, observamos que diversos autores, pesquisadores e professores de Matemática interessados na exploração do uso de MDM na sala de aula, defenderam sua potencialidade como uma alternativa metodológica para o seu ensino. Corroborando com nosso pensamento, a linha do tempo que é traçada por (Lorenzato, 2009, p.03) exemplifica alguns nomes expoentes na ciência mundial.

“Comenius escreveu que o ensino deveria dar-se do concreto ao abstrato, justificando que o conhecimento começa pelos sentidos e que só se aprende fazendo. Locke, em 1680, falava da necessidade da experiência sensível para alcançar o conhecimento. Pestalozzi e Froebel, por volta de 1800, também reconheceram que o ensino deveria começar pelo concreto, nessa época, Herbart defendeu que a aprendizagem começa pelo campo sensorial. Pelos meados de 1900, Dewey confirmava o pensamento de Comenius, ressaltando a importância da experiência direta como fator básico para construção do conhecimento, e Poincaré recomendava o uso de imagens vivas para clarear verdades matemáticas. Piaget deixou claro que o conhecimento se dá pela ação refletida sobre objeto, Vygotsky e Bruner concordaram que as experiências no mundo real constituem o caminho para a criança construir seu raciocínio”

Mesmo com o acesso às Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) que a internet, a mídia e os smartphones proporcionaram. A realidade de muitas das nossas escolas expõe um problema de ruptura socioeconômica que em muitos casos dificulta o uso de um recurso como um computador ou mesmo uma televisão com certa frequência pelo professor. Mesmo com estas dificuldades, hoje temos visto o uso de materiais didáticos manipuláveis com bem mais frequência nas escolas, durante as aulas de Matemática, mas desde 1990 que já começa a inserção dessa metodologia, que de acordo com Nacarato (2003),

“A partir dos anos de 1990 vários recursos didáticos vêm sendo sugeridos para o ensino de Matemática. Além dos materiais manipuláveis, destaca-se também o uso de calculadoras e de computador – embora esses recursos ainda estejam bastante distantes da maioria das salas de aula. ”

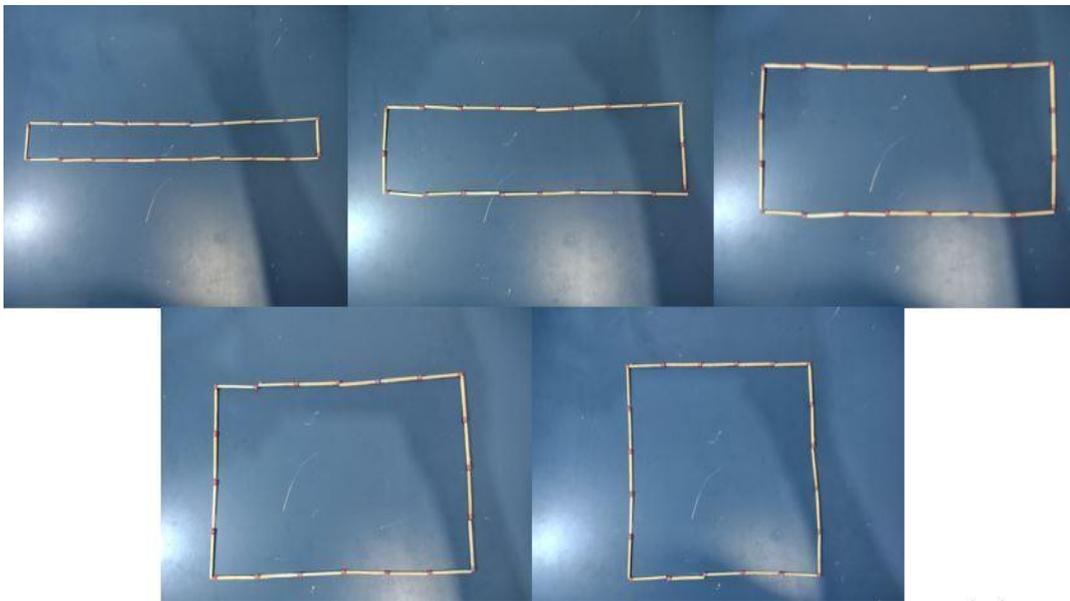
Observamos que a utilização dos MDM no ensino básico, vem como uma alternativa para o professor e seus alunos, ao introduzir práticas que possibilitem uma discussão e uma observação sobre aspectos teóricos que podem ser melhor compreendidos pela experimentação, testagem e verificação. Facilitando a compreensão dos aspectos teóricos e formais que precisam ser explorados na sala de aula de Matemática, às vezes para entender algo mais complexo é preciso recorrer a algo mais simples, testar e/ou verificar.

Assim é possível tentar criar um senso de investigação, pesquisa e melhor compreensão da Matemática, o aprender fazendo. Podemos trazer a utilização do MDM na fundamentação do ensino de área de um retângulo com um perímetro fixo, onde podemos utilizar palitos como unidades de medida de comprimento e observar que ao mudarmos a medida de seus lados, mantendo o seu perímetro fixo, teremos uma variação na sua área que possibilita a aplicação de conceitos algébricos relacionados a Função Quadrática.

No ENEM 2016 Encontro Nacional de Educação Matemática, participamos com uma oficina com a proposta citada acima, no qual objetivávamos trabalhar a maximização da área de um retângulo com perímetro fixo.

A atividade se dividiu em duas etapas distintas. Na primeira delas, determinamos um perímetro de 20 unidades de comprimento (utilizando palitos de fósforo como representação desta medida), para construirmos todas as possibilidades de retângulos possíveis (Figura 03). Na sequência calculamos a área de cada um deles para, até identificar aquele que apresenta a maior área.

Figura 03: Representação do número de possibilidades de retângulos.



Fonte: Própria autoria

Na segunda etapa os participantes deverão apresentar a mesma resposta de forma algébrica, explorando o estudo que define a função quadrática que representa este problema, apresentando uma função semelhante a esta:

$$2x + 2y = 20 \rightarrow x + y = 10 \rightarrow y = 10 - x \quad (1)$$

$$A = x \cdot y = x(10 - x) = 10x - x^2 \rightarrow A = -x^2 + 10x \quad (2)$$

Finalizada estas duas etapas, apresentamos outras possibilidades de exploração do problema, como a variação do seu perímetro, o que acontece quando fixamos a área ao invés do seu perímetro, ou quais são as aplicações do estudo de derivadas aplicadas na lei que define esta função.

3.2 POSSIBILIDADES EM TORNO DO USO DE MATERIAIS DIDÁTICOS NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA

Observamos com bastante recorrência no campo da Educação Matemática, que a exploração pelo estudo, elaboração e aplicação de propostas metodológicas, possibilitando uma complementação aos modelos mais tradicionais de ensino-aprendizagem desta disciplina. Durante o desenvolvimento desta área de conhecimento, identificamos o fortalecimento de pesquisas relacionadas a subáreas de investigação, por exemplo: a Resolução de Problemas, a Modelagem Matemática, o uso de Tecnologias da Informação e Comunicação, a História da Matemática e o uso de Materiais Didáticos de Manipulação.

A história recente está repleta de críticas e divergências tendo como alvo a utilização dos MDM como recurso didático pedagógico, e mesmo existindo bom referenciamento de suas utilizações (NACARATO, 2005, p.1) traz em seu estudo “Em contrapartida, o discurso da maioria dos professores especialistas pauta-se na pouca ou nenhuma valorização do uso de materiais manipuláveis para se ensinar Matemática, sendo tal uso considerado como perda de tempo”, assim vemos que ainda não é consenso que os MDM trazem benefícios no ensino da Matemática. As dificuldades encontradas no ensino da Matemática bem como o desinteresse dos alunos em aprendê-la merecem atenção especial.

Questões como interpretação, criatividade e desenvolvimento do raciocínio lógico tem sido uma constante preocupação de muitos professores. Segundo Vasconcelos (1995, p.18):

O processo ensino aprendizagem pode ser assim sintetizado: o professor passa para o aluno, através do método de exposição verbal da matéria, bem como de exercícios de fixação e memorização, os conteúdos acumulados culturalmente pelo homem, considerados como verdades absolutas. Nesse processo predomina a autoridade do professor, enquanto o aluno é reduzido a um mero agente passivo. Os conteúdos, por sua vez, pouco têm a ver com a realidade concreta dos alunos, com sua vivência. Os alunos menos capazes devem lutar para superar as suas dificuldades, para conquistar o seu lugar junto aos mais capazes.

Na atualidade já existem inúmeras discussões na busca de alterações de paradigmas. E quando tratamos de educação, entendemos que os alunos precisam ser instruídos a conviver numa sociedade em mutação contínua, sendo eles criadores do seu conhecimento, sujeitos ativos do processo em que a intuição e a descoberta são elementos privilegiados. Nesta nova visão educacional, os professores deixam de ser os principais disseminadores de conhecimento, e passam a atuar como facilitadores do processo de aprendizagem, onde o aprender a aprender é enaltecido em desvantagem do processo de apenas memorização de fatos.

Assim, uma das soluções que podemos apresentar para as mais diversas críticas às formas convencionais de ensino de Matemática, é a metodologia com MDM, onde estão cada vez mais conquistando um espaço maior durante as aulas de Matemática, os MDM demonstram sua significância, contribuindo para exposição de ideias, interação e manuseios em aulas dinâmicas, criando um senso crítico e despertando curiosidade nos alunos.

Desta forma, defendemos que o uso de Materiais Didáticos de Manipulação possa ser utilizado por professores e alunos no desenvolvimento de um determinado tópico das aulas de Matemática. De acordo com um planejamento prévio, pode vir a ser uma importante estratégia de ensino, contribuindo para o aprofundamento de seus conceitos.

Para Lorenzato (2006, p. 18) define material didático como “qualquer instrumento útil ao processo de ensino e aprendizagem” Assim, esse mesmo autor ainda enaltece que os materiais didáticos podem desempenhar várias funções, dependendo do objetivo a que se prestam: apresentar um assunto, motivar os alunos, auxiliar a memorização de resultados e facilitar a redescoberta.

Os MDM tem a capacidade de desenvolver diversificadas experiências no ensino matemático, pois eles criam uma ponte para tentar diminuir as características abstratas durante o processo de aula, mesmo sua utilização não podendo por si só ser responsável total na aprendizagem, a importância de promover algumas possibilidades de contato com materiais para despertar interesse e envolver o aluno em situações de aprendizagem Matemática, uma vez que os MDM constituem aporte e através do qual as crianças vão explorar, experimentar, manipular e desenvolver a observação.

E com um papel demasiadamente importante nesse contexto, o professor surge como um monitor, cessando o ensino de maneira verticalizada, e levando os alunos a criarem questionamentos e construir conceitos, já não mais apenas deliberando conteúdos, assim proporcionando que os alunos aprendam de uma maneira mais interativa e significativa, se aproveitando dos benefícios dessas práticas.

Serrazina (1990), destaca que seja qual for o material sua utilização deve ser usada de forma cautelosa, afirmando ainda que o mais importante não é o material em si, mas a experiência significativa que esse deve proporcionar ao aluno, uma vez que a utilização dos materiais, por si só, não é sinónimo ou garantia de uma aprendizagem significativa, destacando assim o papel importante do professor na planificação relativa aos materiais didáticos na aula. Para Moyer (2001), os professores têm um papel determinante na criação de ambientes matemáticos. Esta autora afirma que os professores, ao aprenderem estratégias apropriadas ao

uso de materiais manipuláveis, modificam as suas crenças relativamente ao modo como os alunos aprendem Matemática.

Lorenzato (2012) destaca que o modo de utilizar o MDM depende do professor e suas concepções pedagógicas em relação à Matemática e ao processo de ensino aprendizagem. Se o professor utiliza o MD apenas para apresentar ao aluno algum conceito, ele reproduz um reforço à memorização do conceito matemático, conforme apresentado nos livros didáticos.

Quando buscamos a utilização dos MDM como material didático pedagógico, temos como objetivo estimular os estudantes a ter uma maior simpatia ou até criar gosto pela Matemática, gerando prazer em suas descobertas, estimulando suas curiosidades para que eles possam interagir com os fatos reais nos meios em que vivem. Acreditamos também que com a utilização dos MDM, conseguimos uma transformação e quebra de rotina em sala de aula, trazendo aulas com um ambiente com mais recursos e diversificado, que permitem interações entre aluno e aluno, aluno e professor e alunos com os entes a se estudar.

Em relação aos materiais didáticos, Passos (2006, p. 81) revela que:

“Qualquer material pode servir para apresentar situações nas quais os alunos enfrentam relações entre objetos que poderão fazê-los refletir, conjecturar, formular soluções, fazer novas perguntas, descobrir estruturas. Entretanto, os conceitos matemáticos que eles devem construir, com a ajuda do professor, não estão em nenhum dos materiais de forma a ser abstraídos deles empiricamente. Os conceitos serão formados pela ação interiorizada do aluno, pelo significado que dão às ações, às formulações que enunciam, às verificações que realizam.”

Ao utilizar a alternativa metodológica dos MDM, agregada de outras mais, o professor consegue contribuir melhor na aprendizagem da Matemática, vendo que ao aplicar conteúdos com esses recursos o aluno conseguirá ampliar sua linguagem e diálogo, isso sendo adquirido através dos trabalhos em equipe, ajudando também nas trocas de dúvidas e ideias, o cálculo mental, a concentração e o raciocínio lógico-matemático. Smole (2000, p.62) enaltece que,

“Uma proposta de trabalho de matemática para escola infantil deve encorajar a exploração de uma grande variedade de ideias matemáticas relativas a números, medidas, geometria e noções rudimentares de estatísticas, de forma que as crianças desenvolvam e conservem um prazer e uma curiosidade acerca da matemática. Uma proposta assim incorpora contextos do mundo real, as experiências e linguagem natural da criança no desenvolvimento das noções matemáticas, sem, no entanto, esquecer que a escola deve fazer o aluno ir além do que parece saber, deve tentar compreender como ele pensa e fazer as interferências no sentido de levar cada aluno a ampliar progressivamente suas noções matemáticas.”

Os MDM constituem um importante recurso didático a serviço do professor em sala de aula. Através destes materiais as aulas de Matemática tornam-se mais dinâmicas e

compreensíveis, uma vez que permitem um elo entre a teoria Matemática e a prática por meio da ação manipulativa. Segundo Lorenzato (2006), é importante o papel do professor no tocante ao sucesso ou fracasso escolar do aluno, não é suficiente o ele dispor de um bom material didático para que se tenha a garantia de uma aprendizagem significativa, o mais importante do que isso é saber aplicar corretamente esses materiais em sala de aula.

Por alguns momentos, o uso dos MDM chegam a substituir a utilização de livros, algoritmos grafados com lápis e papel, mesmo que reconheçamos a sua importância no auxílio da compreensão dos assuntos envolvidos, não há como garantir que apenas sua utilização seja a garantia para uma total aprendizagem, os MDM também podem ser alternativas que tornam as aulas de Matemática mais atrativas, agradáveis, conseguindo na maioria das vezes despertar interesse e a necessidade de encontrar estratégias para a resolver as situações que lhe são apresentadas.

É importante destacar que o uso de material concreto em sala de aula não irá substituir o lápis e o papel, mas será um instrumento presente e disponível para uma prática educativa que quando bem planejada, estruturada e com objetivos claros poderá trazer benefícios para a aprendizagem da Matemática.

O trabalho de ensino da Matemática necessita de uma boa elaboração e planejamento, para que se torne atrativo, contudo que não se perca o direcionamento nas atividades propostas, levar materiais concretos no intuito dos alunos possam tatear, sentir e observar o que até então se explicava no campo da imaginação.

O MDM dá a possibilidade que o estudante manipule, visualize e crie significados que o levem ao raciocínio e descobertas. É com o material concreto que os alunos podemos fazer estimativas, cruzar informações, tentar buscar respostas para os questionamentos propostos, fazer comparações com resultados de colegas, produzir novas rotas de chegar a um resultado similar aos dos colegas, e com tudo isso conseguir entender o abstracionismo. Assim acontecerá a construção do conhecimento e do pensar crítico. Vale ressaltar que o MDM sozinho não gera benefícios para a aprendizagem, precisa existir fatores para que ocorra sucesso, depende da interação do aluno com o material e da forma como o professor atua como mediador.

De tal forma, afirmamos que qualquer material concreto que possa ser usado como meio de exploração e investigação, conjecturas e demonstrações nesse processo, como uma ferramenta indispensável e como potencial objeto de identificação de novos problemas, dos quais resultam novas ideias e novos conceitos. Nesse processo de investigação Matemática, criam-se oportunidades e condições para o estabelecimento de novos ambientes pedagógicos,

nos quais os alunos, com papel mais ativo e criativo, desenvolvem capacidades que lhes permitem construir o próprio conhecimento.

Precisamos relatar que para se utilizar MDM em sala de aula, é necessário que o professor tome algumas ações, (BORDIGNON et al, 2015, p.8) traz os seguintes tópicos.

- dar um tempo para o aluno explorar e se familiarizar com o material; em seguida o professor pode atuar como mediador do processo, incentivando o estudante a criar relações e questioná-las;
- promover um espaço para discussão, possibilitando a reflexão, a troca de experiências e a construção de novos conhecimentos;
- propiciar o trabalho em grupos cooperativos, sempre respeitando regras e tentando da melhor forma chegar a um consenso;
- possibilitar a argumentação, a socialização de experiências e a cooperação efetiva;
- planejar com antecedência as atividades, procurando conhecer bem o material, para que o mesmo possa ser explorado de forma eficiente.

Isso na prática requer intencionalidade e conhecimento do professor, pois o mesmo se torna um mediador conduzindo o educando a buscar soluções para situações apresentadas resgatando assim os conceitos matemáticos com ênfase na Geometria. “O conhecimento matemático emerge do mundo físico e é extraído pelo homem através dos sentidos” (FIORENTINI, 1995 p. 9).

No processo de ensino, o educador pode usar todos os recursos possíveis para manter presente o interesse e a compreensão do aluno, que são fatores indispensáveis à aprendizagem, conduzindo o aluno ao pensar matemático e intensificando, dessa forma, o papel formativo da Matemática.

Portanto, essas aplicações só têm sentido nas aulas de Matemática quando o aluno pode explorar, conjecturar, construir, visualizar, generalizar e demonstrar, tendo por objetivo o processo e não o resultado. Caberá ao professor formular questões adequadas que permitam ao aluno passar do concreto ao abstrato por meio de construções racionais bem elaboradas.

3.3 POR UMA PRÁTICA PEDAGÓGICA NA SALA DE AULA DE MATEMÁTICA QUE EXPLORE OS RECURSOS DIDÁTICOS DE MANIPULAÇÃO.

Muito se discute sobre as contribuições da utilização de MDM nas aulas desta disciplina, autores como Lorenzato (2006), Silva (2012), Nacarato (2013) e Sarmento (2010), defendem sua utilização em sala de aula de forma complementar ao trabalho do professor. Tais propostas, quando planejadas possibilitam discussões frutíferas em relação ao desenvolvimento e a compreensão de alguns dos seus conceitos.

Observem que mesmo os MDM já fabricados e que tenham um custo de aquisição alto, podem vir a ser construídos com materiais alternativos de baixo orçamento ou reciclados (como tampas de garrafas, sobras de madeira, latas de alumínio, canudos, palitos, pedaços de isopor e papéis diversos). Durante o processo de construção, o aluno assume um protagonismo que já pode ser considerado uma vantagem, uma vez que a mão de obra para confecção dos mesmos, aumentando seu interesse na proposta de estudo.

É necessário um planejamento, com objetivos coerentes e pré-estabelecidos, na perspectiva que ocorra um trabalho articulado com o desenvolvimento de seus conceitos. A partir disso a prática com materiais manipuláveis possibilita aos alunos uma compreensão dos conceitos matemáticos, partindo do concreto, estimulado pelo professor mediador, até que consiga perceber conceitos mais abstratos.

A possibilidade ofertada aos alunos, de conseguirem enxergar na prática alguns conceitos matemáticos com a utilização dos MDM, ainda os desafiam nas construções dos objetos de investigação e resolução dos questionamentos propostos durante as atividades. Sarmento (2010) destaca as várias vantagens que uso o de materiais manipuláveis podem proporcionar no ensino da Matemática como, por exemplo: propicia um ambiente favorável à aprendizagem, pois desperta a curiosidade; possibilita o desenvolvimento da percepção dos alunos por meio das interações realizadas com os colegas e com o professor; contribui com a descoberta (redescoberta) das relações Matemáticas em cada material; é motivador, pois dá um sentido mais amplo para o ensino da Matemática; facilita a internalização das relações Matemáticas.

Para Lorenzato (2009, p. 27) “todo material didático tem um poder de influência variável sobre os alunos, porque esse poder depende do estado de cada aluno, também, do modo como o material didático é empregado pelo professor”, e analisando desta maneira, por mais que se diga que exista contribuições em seu uso, não existe uma garantia total que todos os alunos tenham uma compreensão linear, onde todos alcançarão o conhecimento no mesmo nível e quantidade.

E para que a utilização desse recurso didático possibilita uma discussão que leva aos seus objetivos, Rêgo e Rêgo (2009, p.54) citam uma lista de cuidados básicos que o professor deve ter:

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

As precauções citadas acima, chegam para fortalecer o argumento de que, não é apenas a utilização dos MDM que garantirá uma ótima idealização de conceitos por parte do aluno, mas a forma como esses materiais são utilizados e os significados que podem ser negociados e construídos a partir deles, E para isso o professor tem um papel de extrema importância como organizador, gerenciador do processo, mediador, incentivador, planejador, provocador e analista de resultados.

Já Lorenzato (2009, p.43) destaca sete habilidades que podem ser desenvolvidas na manipulação de materiais dentro da sala de aula de Matemática:

- i) ampliação da linguagem Matemática;
- ii) estratégias de resolução de problemas;
- iii) desenvolver estimativas e cálculos mentais;
- iv) métodos de investigação científica;
- v) estimular concentração, perseverança, raciocínio e criatividade;
- vi) troca de ideias;
- vii) estimular compreensão de regras.

Como sabemos que não existe nenhuma prática pedagógica ou metodologia de ensino que seja totalmente eficaz, a utilização de material manipulativo também pode ter um efeito contrário ao que esperamos, Lorenzato (2009, p.29) argumenta que “se o material pode ser para o aluno um facilitador, para o professor, às vezes, ele pode ser um complicador.” e alguns fatores são preponderantes para que não haja sucesso em sua utilização, o pouco ou nenhum preparo do professor em sua aplicação é um dos mais citados.

Notamos que sempre podem existir alguns elementos que podem causar dificuldade durante a aprendizagem baseada no uso de MDM, um desses elementos está no tocante a sua não relação com os conceitos que estão sendo trabalhados. Para Matos e Serrazina (1996, p. 304), muitos materiais são utilizados pelos professores porque na visão deles – adultos e professores – tais materiais têm relações explícitas com o conceito. “Contudo, não há nenhuma garantia que os alunos vejam as mesmas relações nos materiais que vemos”. Silva (2012, p.35) nos mostra alguns fatores que podem interferir na utilização do material manipulável, entretanto ele faz uma ressalva que esses elementos causadores de dificuldades não podem desestabilizar o processo que estamos a oferecer, ele aponta que,

“Poderíamos elencar, aqui, uma série de dificuldades que se apresentam em torno da utilização do uso de MDM na escola básica: a falta de tempo para sua construção; falta de experiência do professor com o uso de tais recursos didáticos; de espaço dentro da escola para seu armazenamento ou distribuição; as questões financeiras em torno de sua aquisição ou mesmo a falta de vivência em torno de sua utilização. São aspectos importantes que não devem ser deixados de lado, mas em nossa visão, não são elementos suficientes para deixarmos de ter a preocupação de apresentar outras propostas de abordagem de conteúdos em sala de aula, fazendo com que mais alunos possam aprender Matemática. ”

As argumentações relatadas acima, relatam uma série de adversidades que ocorrem durante as tentativas de utilização dos MDM, e que também são críticas constantes de alguns professores de todos os níveis. Tais fatores são importantes, mas devem ser interpretados na ideia de se criar soluções, com uma visão da busca pela melhoria no ensino, enxergando que todo trabalho, por mais árduo que se apresente, gerará um resultado satisfatório já exemplificado por tantos pesquisadores, citados em argumentos anteriores. Fomentando da mesma ideia (NACARATO, 2005, p.6) diz que “Não há como desconsiderar a complexidade da sala de aula, bem como a impossibilidade da adoção de uma única tendência para o ensino de Matemática. Assim, muitas vezes, o professor precisa utilizar uma diversidade de materiais, podendo transitar por diferentes tendências. ”. Compete assim, ao professor, incrementar ou não suas aulas com a utilização desses materiais.

O educador necessita criar em si, uma abertura para uma nova forma de geração de educação dinâmica e atrativa, abrangendo realidades sociais e políticas, preparando os estudantes para um presente e futuro real, proporcionando-lhes uma formação intelectual de acordo com as necessidades da sociedade na qual vivem e viverão. O ensino de Matemática tem como função primordial, a facilitação do entendimento do mundo físico, real. As práticas pedagógicas que envolvem a Matemática devem ser elaboradas de forma que sejam interessantes e desafiadoras para os educandos.

4 – PROPOSTAS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA

Neste capítulo iremos propor algumas propostas que podem ser utilizadas e m sala de aula. Nossas propostas objetivam estimular os professores a terem uma compreensão das potencialidades desta metodologia com uso de MDM, para trabalhar alguns conteúdos matemáticos. Desta maneira, nosso propósito é contribuir na melhoria das técnicas de lecionar o ensino de Matemática, ampliando, explorando e aprofundando o uso de MDM.

4.1 – ARITMÉTICA

Proposta: Jogo do Dinossauro

Materiais utilizados: Um tabuleiro de dinossauro⁷, 3 dados (1 vermelho, 1 branco e 1 dado de sinais), 4 peões de cores diferentes e um manual com as regras do jogo (anexo).

Objetivo: trabalhar com a adição e com o conceito de ordenação dos números inteiros. Ele é útil também para o desenvolvimento de habilidades mentais em que o aluno proponha soluções e as confirme, além de trabalhar o conceito de simetria na multiplicação de um inteiro por (+1) ou (-1). O Jogo do Dinossauro faz parte do acervo da Experimentoteca do Centro de Divulgação Científica e Cultural – CDCC/USP.

Figura 04 – Kit “Jogo do Dinossauro”



Fonte: Própria autoria

Para iniciar o jogo, é necessário que a sala seja dividida em grupos de, no máximo, quatro alunos cada, onde cada um escolhe a cor do seu peão para utilizar durante a partida. O jogo consiste em quatro rodadas.

⁷ Disponível em

https://cdcc.usp.br/exper/medio/matematica/matematica_fundamental/2f_jogo_do_dinossauro_a.pdf

Primeira Rodada

De acordo com as regras do jogo, contida no manual, a partida se inicia na casa zero do tabuleiro, que pode ser observada no início da descida da cauda do dinossauro, como mostra a figura abaixo:



Fonte: Própria autoria

O dado branco representa adição e o dado vermelho representa subtração, ou seja, deve-se subir no dinossauro o número de pontos retirado no dado branco e descer o número de pontos retirado no dado vermelho. Deve-se jogar os dados (branco e vermelho) simultaneamente e se, por exemplo, no dado branco sair o número 4 e no dado vermelho sair o número 5, indica que, no primeiro movimento, o jogador deve subir 4 casas e logo em seguida, no segundo movimento, descer 5 casas, parando então na casa -1 e passando a vez para o próximo jogador. Respeitando a ordem dos jogadores, vence a partida aquele que chegar primeiro em uma das casas com a diamante branco, na cabeça ou na ponta da cauda.

Figura 06 – Exemplo de uma jogada da primeira rodada.



Fonte: Própria autoria

Segunda Rodada

Se resume na ideia da primeira rodada, contudo agora, jogados os dois dados, os alunos devem calcular mentalmente e, com apenas um movimento, colocar o peão na casa correta. Caso erre, o participante continua no mesmo lugar. Se em uma jogada, por exemplo, o peão estiver na casa -1 e sair o número 4 no dado vermelho e 6 no dado branco, o aluno deve pensar

que $(-4) + (+6) = (+2)$ e, portanto, ele deve subir duas casas, parando no +1. A operação pode ser realizada observando e contando mentalmente a quantidade de casas que deveria subir e descer no tabuleiro.

Figura 07 – Exemplo de uma jogada da segunda rodada.



Fonte: Própria autoria

Terceira Rodada

Partindo das instruções da primeira rodada (zero como casa inicial, dado branco como adição e dado vermelho como subtração), será utilizado agora o dado de sinais. Para cada jogada, após jogar os dados branco e vermelho e andar as casas necessárias, deve-se jogar o dado de sinais. Cada sinal tem um significado:

- 1º) Se cair o sinal positivo (+), o peão permanecerá na casa em que chegou;
- 2º) Se cair o sinal negativo (-), o peão deverá “pular” da casa que está para a mesma casa de sinal oposto. Tomemos como exemplo um peão que está na casa -4 . Ao jogar os dados, obtém-se 2 no dado branco e 5 no dado vermelho. Já tendo praticado a primeira e segunda rodada, espera-se que o aluno determine com facilidade que deverá se deslocar para a casa -7 . Parado agora no -7 , o mesmo jogador lança o dado de sinais. Se na face voltada para cima estiver o sinal (+), o peão continua onde está (no -7). Se cair o sinal (-), o peão deve pular para o número simétrico, ou seja, deve ir para o $+7$. Dessa forma o jogo prossegue e ganha quem chegar primeiro em uma das casas com o diamante.

Figura 08 – Exemplo de uma jogada da terceira rodada.



Fonte: Própria autoria

Quarta Rodada

Essa última rodada é uma combinação da segunda com a terceira, ou seja, será utilizado também o dado de sinais (introduzido na terceira rodada) e os cálculos dos valores obtidos nos dados que indicam para onde o peão deve se deslocar, precisa ser feito mentalmente (introduzido na segunda rodada). Assim, com apenas um movimento, o jogador deve deslocar seu peão para a casa certa, caso contrário, permanece onde está.

Suponha que um peão esteja posicionado na casa -10 . Jogando-se os dados, obtém-se 5 no dado branco e 6 no dado vermelho. Tendo jogado outras três rodadas, espera-se que o aluno já tenha em mente que deveria se deslocar uma casa para baixo, ou seja, descer para a casa -11 .

Porém, o que determina para onde o peão vai é o dado de sinais. Supondo que ao jogá-lo, em seguida, se obtenha o sinal de menos ($-$). Como descrito nas regras do jogo, o sinal de ($-$) faz o peão se deslocar para a casa simétrica, ou seja, para o mesmo número com sinal oposto, sendo assim, em um único movimento, o aluno deve levar seu peão do -10 para o $+11$. Como nas demais rodadas, vence o jogo aquele que chegar primeira na casa da estrela.

Figura 09 – Exemplo de uma jogada da quarta rodada.



Fonte: Própria autoria

Expectativa pós aplicação do jogo:

Finalizadas as quatro rodadas, espera-se que os alunos tenham tido algumas percepções, como por exemplo: o zero agora é visto como origem e não apenas como valor absoluto, um número é sempre menor do que qualquer um que estiver a sua direita (por exemplo: -7 é menor que -2 , pois -2 está à direita de -7). Semelhante ao tabuleiro se trabalha então a reta numérica, destacando sempre o zero como origem e enfatizando a ordenação dos números inteiros: Quem é menor? Quem é maior? Pelas duas últimas rodadas, é possível trabalhar com a ideia de multiplicar uma operação por $(+1)$ ou por (-1) , salientando, nesse último caso, a troca de sinal do resultado. A partir disso, é possível trabalhar também, na prática, com a subtração desses números. A segunda e a quarta rodada exige que os alunos desenvolvam técnicas de cálculo

mental. Cada aluno pode pensar de uma maneira diferente, o importante é que cheguem ao resultado 105 correto. Alguns preferem primeiro pensar no número negativo e depois no positivo e outros o contrário.

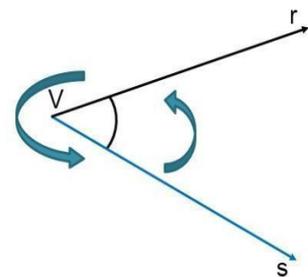
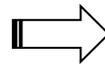
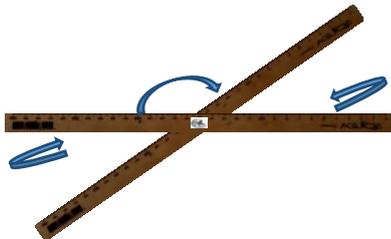
4.2 – GEOMETRIA

Materiais utilizados: réguas perfuradas, parafusos, porcas e arruelas, folhas de papel sulfite.

Objetivo: Provocar nos alunos a investigação dos conceitos da geometria, assim conseguindo identificar ângulos, realizar a construção de alguns polígonos analisando suas características, investigar as propriedades de triângulos.



Primeira etapa: O principal objetivo dessa etapa é instigar o alunado a compreender o que é ângulo e buscar seus próprios conceitos. Os alunos deveram montar usando as perfurações prévias das réguas e os parafusos e porcas, formando representações de ângulos diversos (agudo, reto, obtuso, raso, côncavo ou inteiro).

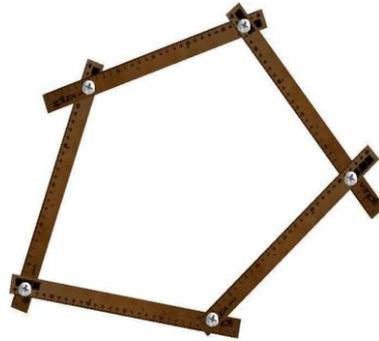


Onde:

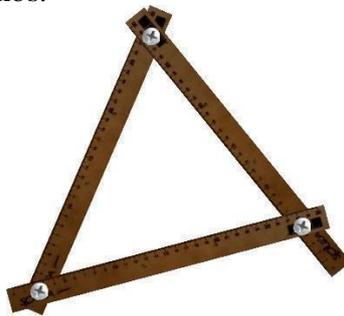
$V \rightarrow$ Vértice

$\left\{ \begin{array}{l} \overrightarrow{Vr} \\ \overrightarrow{Vs} \end{array} \right. \rightarrow$ Lados

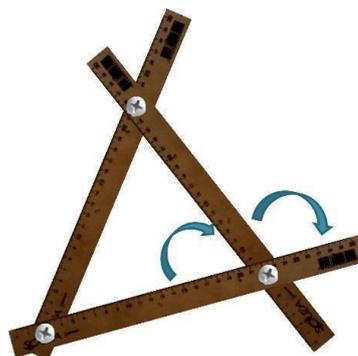
Segunda etapa: Continuando a utilização de régulas perfuradas, parafusos e porcas para que eles construam várias formas geométricas. Os polígonos são formados por segmentos de retas fechados. O encontro dos segmentos é denominado vértice do polígono, e os segmentos de retas recebem o nome de arestas. Qualquer polígono recebe o nome de acordo com o número de lados da figura.



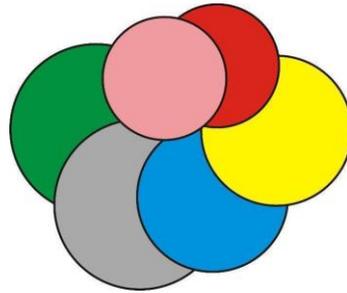
Usando o material do item anterior, construir triângulos visando provar a rigidez e a não-rigidez dos outros polígonos.



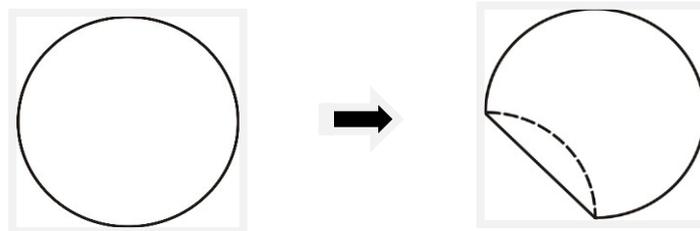
Observando os ângulos internos e externos do triângulo, Os lados de um triângulo que se em um vértice e formam um ângulo, que é chamado de ângulo interno. é um ângulo externo. Assim, um ângulo externo de um triângulo é o ângulo formado pelo prolongamento de um lado e o lado adjacente.



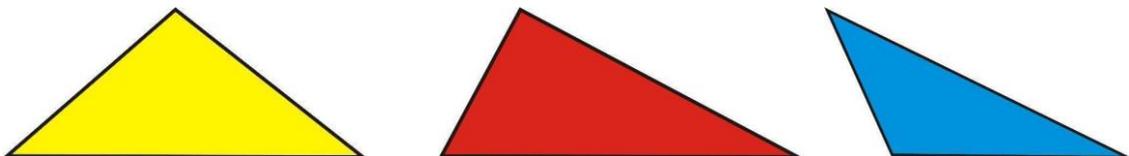
Terceira etapa: Será apresentado círculos em diversos tamanhos, confeccionados em papel sulfite colorido, para que o alunado, através de manipulação, identifique os ângulos 360° , 180° e 90° , e que por recorrência, percebam que poderia determinar outros ângulos.



Numa próxima etapa, através de manipulações nos círculos, solicitar que o alunado determine a mediatriz do diâmetro, e após mediatrizes de cordas diferentes do diâmetro. Que análise obtiveram em relação a intersecção entre as mediatrizes encontradas. Ao sobrepor círculos idênticos, qual a observação que o alunado pode obter em relação a intersecção encontradas. Que propriedade poderemos obter com esse experimento?



Quarta etapa: Obter a soma dos ângulos internos de triângulos diversos, confeccionados em papel sulfite através de algumas manipulações.



Obter a soma dos ângulos externos de triângulos diversos confeccionado em papel sulfite através de manipulações diversas.

4.3 – ÁLGEBRA

Produtos notáveis

Objetivo: O conteúdo, produtos notáveis, normalmente é apresentado em sala de aula tanto nas escolas e até mesmo nas universidades de forma mecânica e automática. Sendo assim, o professor sente a necessidade de buscar uma maneira dinâmica e mais compreensível de se aprender e de passar esse conteúdo, para tanto, uma maneira que se encontrou é relacionando a forma algébrica dos produtos notáveis com sua forma geométrica tornando assim um conteúdo mais interessante.

Material sugerido: Papel couché ou cartolina, tesoura, lápis, régua e cola.

Quadrado da soma de dois termos: Recortar um quadrado, dividindo em quatro áreas, sendo um quadrado menor (de lado b) e outro quadrado maior (de lado a) e dois retângulos iguais (de lados a e b), e através do cálculo da soma das áreas destas figuras conseguimos fazer uma demonstração.

$$(a + b)^2$$

$$a \cdot a + a \cdot b + a \cdot b + b \cdot b$$

$$a^2 + 2ab + b^2$$

Quadrado da diferença de dois termos: Partindo das mesmas peças produzidas para o Quadrado da Soma, o quadrado menor (de lado $a-b$), será o resultado da soma quadrado menor (de lado b) e dos dois retângulos iguais (de lados a e b), e o resultado dessa soma deverá ser subtraída da área total (de lado a).

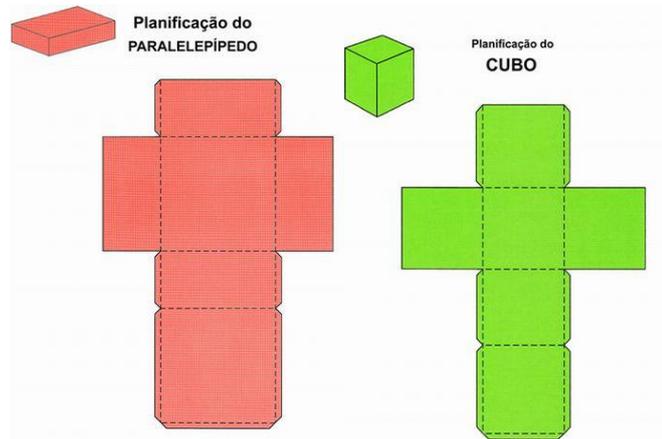
$$\begin{aligned}
 & a^2 - [b(a-b) + b(a-b) + b^2] \\
 & a^2 - [2b(a-b) + b^2] \\
 & a^2 - [2ba - 2b^2 + b^2] \\
 & a^2 - 2ba + b^2
 \end{aligned}$$

Produto da soma pela diferença de dois termos: Ainda utilizando as mesmas peças produzidas para o Quadrado da Soma, através de manipulações é possível fazer uma demonstração de fácil visualização para os alunos.

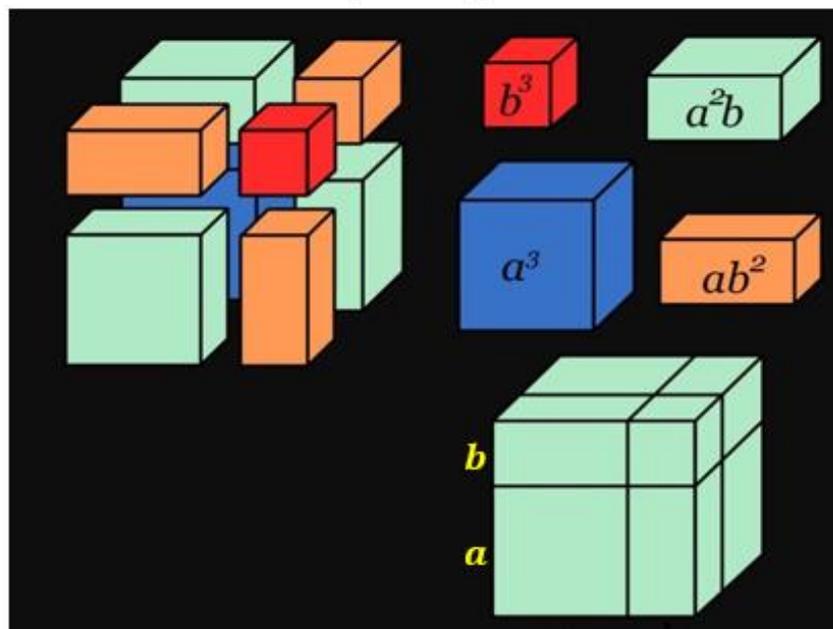
$$(a+b)(a-b)$$

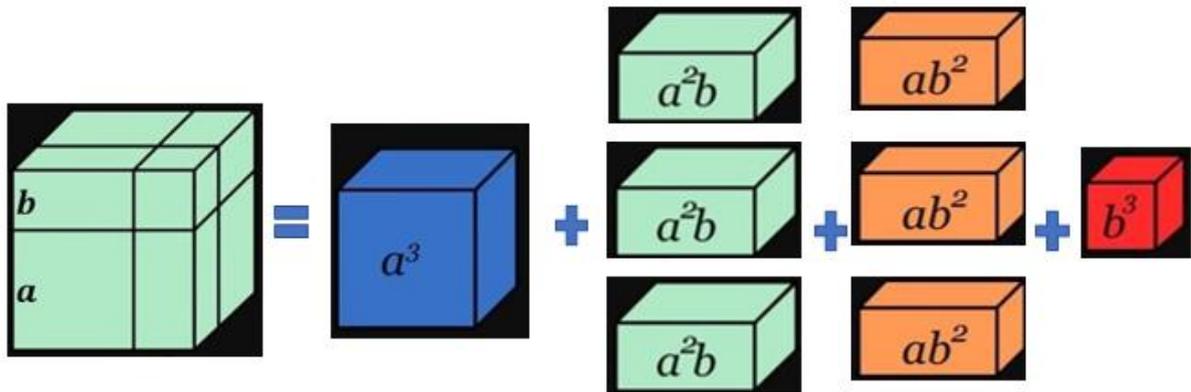
$$\begin{aligned}
 & a(a-b) + b(a-b+b) - b^2 \\
 & a^2 - ab + ba - b^2 \\
 & a^2 - b^2
 \end{aligned}$$

Cubo da soma de dois termos: Para desenvolver o cubo da soma será necessário produzir as planificações dos sólidos que iremos utilizar. Serão construídos dois cubos (de lados a e b respectivamente), três paralelepípedos (de base a^2 e lado b) e três paralelepípedos (de base b^2 e lado a). O agrupamento e soma dos volumes destes sólidos, será a forma para demonstrar esse produto notável.



$$(a + b)^3$$



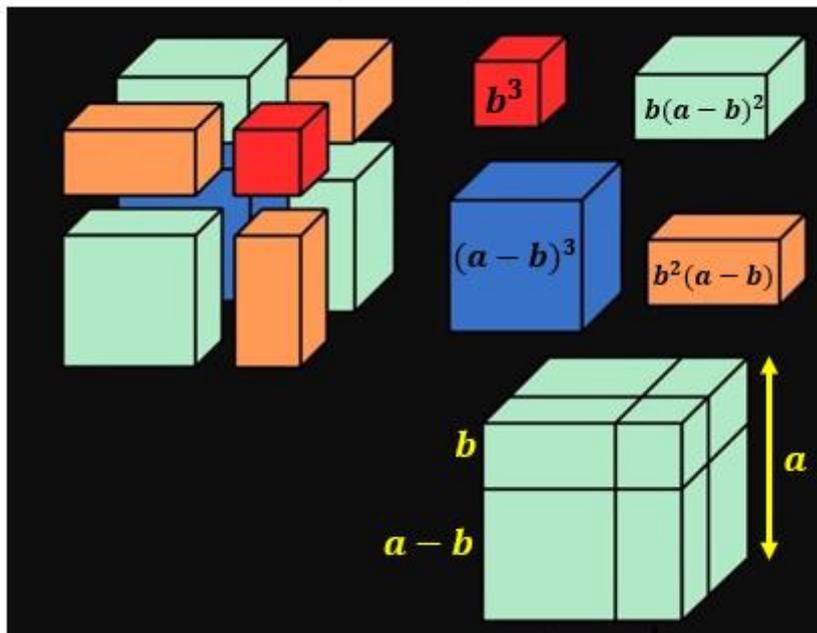


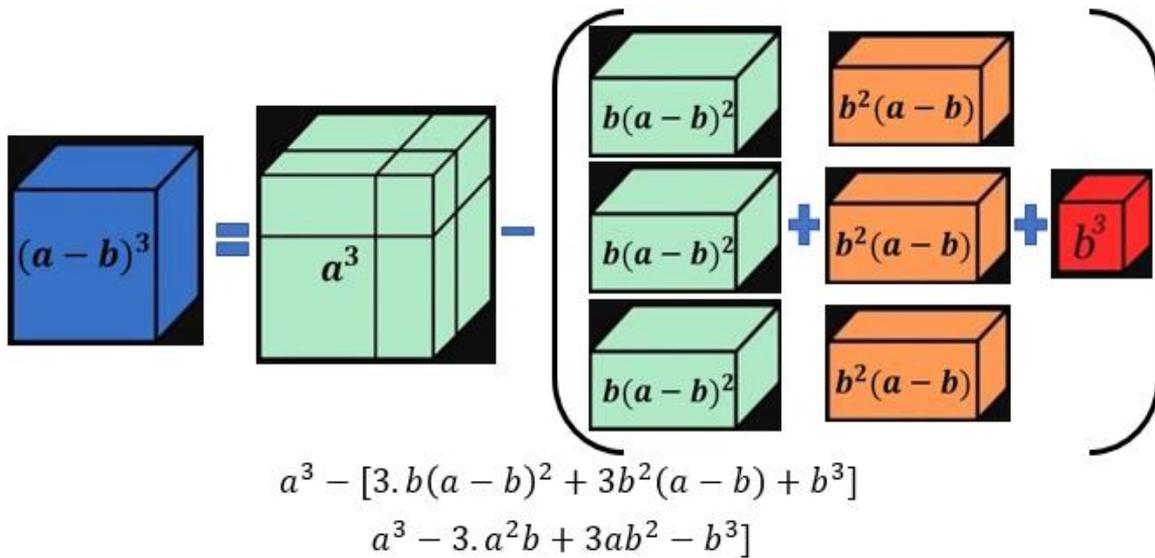
$$a^3 + b^2a + b^2a + b^2a + a^2b + a^2b + a^2b + b^3$$

$$a^3 + 3b^2a + 3a^2b + b^3$$

Cubo da diferença de dois termos: Utilizando os mesmos sólidos confeccionados para a demonstração do Cubo da Soma, o resultado que buscaremos através das manipulações dos sólidos será o volume do cubo maior. Poderemos demonstrar que a soma de todos os paralelepípedos mais o cubo menor, esse resultado subtraído do volume total do agrupamento de todos os sólidos, resultará no Cubo da Diferença.

$$(a - b)^3$$





Esta atividade pode ser sugerida para turma do 8º ano do ensino fundamental. Podemos dividir a turma em grupos de três ou quatro alunos e pedir para os grupos desenvolverem em sala de aula um material manipulável para um dos Produtos Notáveis, depois pedir para cada grupo apresentar para a turma as atividades desenvolvidas. Depois o professor pode trabalhar com eles a questão de áreas e volumes dos sólidos encontrados. Com essa atividade além de ser possível desenvolver o conteúdo de produtos notáveis de maneira a despertar nos alunos um maior interesse pelo assunto, também é possível estudar os conceitos geométricos como área e volume, além de desenvolver o raciocínio espacial e maior interação entre os alunos.

4.4 – TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO

Objetivo: Facilitar a compreensão, através de linhas e colunas que separam os dados. Assim, usando gráficos para melhor visualização de informações em diversas áreas do conhecimento.

PROPOSTA 01: A partir da situação narrada no texto apresentado abaixo, o aluno deverá realizar a coleta dos dados e na sequência alimentar uma tabela, em seguida com os dados já organizados, se dará início a construção do gráfico, utilizando o tipo de gráfico de barras.

Numa prefeitura, o prefeito sempre faz uma reunião no final do ano com representantes da sociedade civil para discutir o orçamento de forma participativa, para o ano seguinte. Ele estabeleceu como critério para o orçamento, uma pesquisa cujo investimento de R\$2.000.000,00 será proporcional ao resultado da pesquisa. Ajude o prefeito simulando a pesquisa na sua escola, escolha 40 alunos para responderem ao seguinte questionário:

Qual item citado, o aluno acha ser a prioridade de investimento em 2023 desta prefeitura?

- a) Pavimentação e calçamento de ruas
- b) Ampliação da rede de esgotos
- c) Construção de creches e escolas
- d) Contratação de professores e funcionários
- e) Melhoria na iluminação pública
- f) Contratação de bandas para a festa da Padroeira da cidade

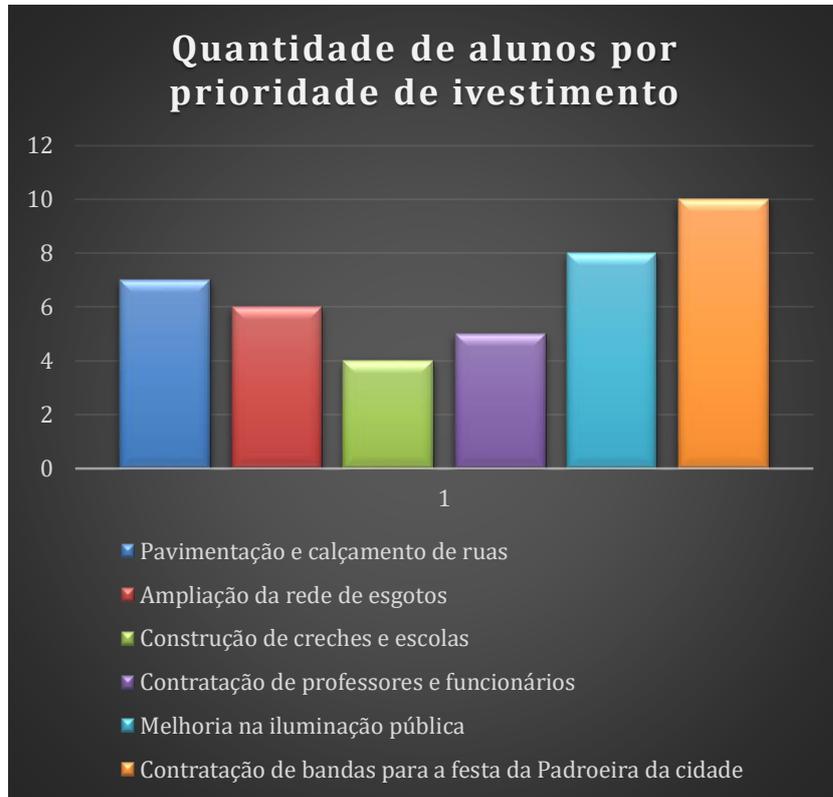
Resolução:

O primeiro passo será após a pesquisa com as intenções dos alunos referente aos investimentos na cidade, fazer a inserção dos dados na tabela.

Opção	Frequência absoluta	Frequência relativa	Frequência relativa (%)	Valores em reais R\$
a	7	$7 \div 40 = 0,175$	17,5%	350.000,00
b	6	$6 \div 40 = 0,15$	15%	300.000,00
c	4	$4 \div 40 = 0,10$	10%	200.000,00
d	5	$5 \div 40 = 0,125$	12,5%	250.000,00
e	8	$8 \div 40 = 0,20$	20%	400.000,00
f	10	$10 \div 40 = 0,25$	25%	500.000,00
Total	40	$40 \div 40 = 1$	100%	2.000.000,00

Agora com a tabela totalmente preenchida iremos a confecção do gráfico, onde sugerimos que seja feito do tipo barras, que representa graficamente os dados usando barras retangulares. Os gráficos de barras podem ser representados horizontal ou verticalmente, empilhados ou agrupados e são perfeitos para mostrar dados em várias categorias.

Figura 10 – Gráfico da frequência absoluta



Fonte: Própria autoria

Figura 11 – Gráfico da Frequência relativa (%)



Fonte: Própria autoria

Figura 12 – Gráfico dos Valores em reais R\$

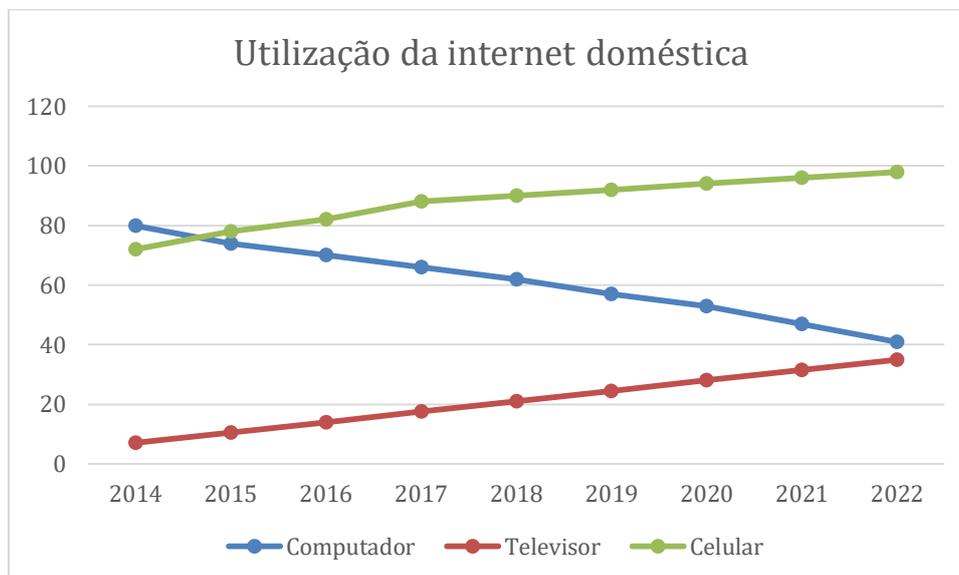


Fonte: Própria autoria

PROPOSTA 02: Apresentaremos mais uma situação, onde iremos sugerir que o aluno deverá após filtragem dos dados, utilizar gráficos em linhas, para que assim seja possível se observar a evolução em uma linha temporal.

A utilização da internet nas residências brasileiras vem num crescente, com ritmo bastante acelerado, e o que podemos observar é que a forma de acesso também vem se alterando com o passar dos tempos. Se antes o computador era o principal meio de conexão com a rede mundial de computadores, atualmente já notamos que ele vem perdendo espaço para outros tipos de dispositivos, a exemplos dos celulares smartphones e televisores. Partindo do ano de 2014 o computador era responsável por 80% dos acessos de internet residenciais, esse número veio tendo queda e oscilando de 4 a 6 pontos percentuais ao ano. Já os televisores que em 2014 correspondiam a pequena parcela de 7%, obteve crescimento médio anual de 3 a 5 pontos percentuais por ano. E os celulares que em 2014 eram usados por cerca de 72%, cresceram aceleradamente, dando um salto de 6 pontos percentuais nos três primeiros anos, e dois pontos percentual a cada ano seguinte. A partir dessas informações, trace em um único gráfico essas informações.

Figura 13 – Gráfico da utilização de dispositivos de acesso à internet



Fonte: Própria autoria

Em ambas propostas utilizamos recursos digitais, no caso específico o Excel, para confecção de nossos gráficos, entretanto sugerimos que as atividades realizadas com alunos, sejam utilizados recursos físicos, como papel milimetrado ou quadriculado, onde os gráficos de barras podem ser feitos com utilização de EVAs coloridos.

Nossa proposta metodológica de tratamento da informação através de gráficos vem com propósito de enaltecer que saber coletar, descrever, organizar e representar dados é fundamental para interagir bem em sociedade, além de ser uma tarefa que pode ser desenvolvida desde a infância. É de suma importância para os alunos aprender a fazer leitura de gráficos quando identificados em seu dia a dia, pois os mesmos estão presentes em jornais, revistas, folhetos informativos, como também em suas disciplinas em sala de aula, em Matemática, por exemplo, utilizando para ensiná-los de forma mais lúdica cálculos sobre o tempo: (dia, mês e ano), quantidades: (volume de massa) e medidas: (largura, comprimento, altura), entre outros.

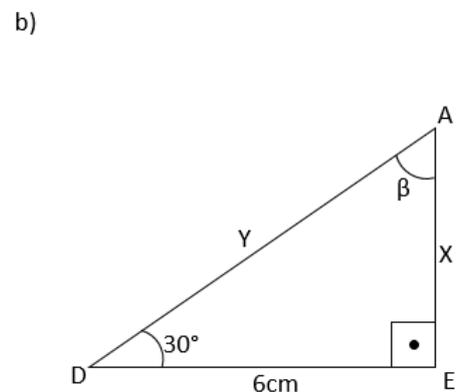
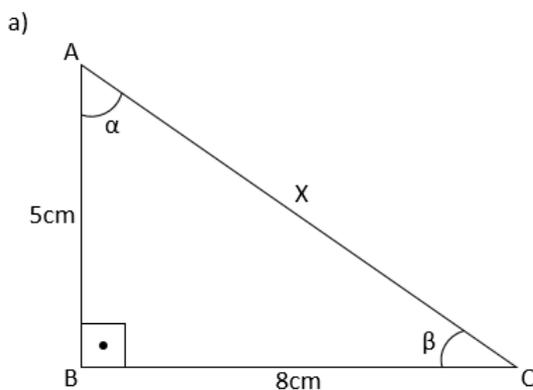
4.5 – DESENHO GEOMÉTRICO/TRIGONOMETRIA

Propondo como metodologia a inserção do desenho geométrico como recurso didático pedagógico para auxílio nas atividades de trigonometria, traremos atividades que terão suas resoluções através das aplicações dos conceitos das razões trigonométricas, e que após encontrar os resultados através dos cálculos matemáticos, serão feitas verificações com ferramentas de medições (régua e transferidor).

Materiais utilizados: Régua, folhas de papel milimetrado, transferidor, par de esquadros e régua.

Objetivo: Aplicar os conceitos das razões trigonométricas, e verificar os conceitos das razões trigonométricas através de atividades de medição.

A partir do esboço de triângulos retângulos apresentados na proposta, os alunos deveram obter os valores das medidas de lados e ângulos que estão sendo solicitadas usando razões trigonométricas, na sequência utilizarão os instrumentos de desenho geométrico e folha de papel milimetrado, para construir de acordo com os valores apresentados e verificarem se os resultados são compatíveis.



Resolução item “a”:

Primeira etapa, determinar os valores de X, α e β .

1- Para determinar o valor β , utilizaremos a razão trigonométrica tangente:

* PARA DETERMINAR β , TEMOS QUE:

$$\operatorname{tg} B = \frac{CO}{CA}$$

$$\operatorname{tg} B = \frac{5}{8}$$

$$\operatorname{tg} B = 0,625$$

PELA TABELA: $\operatorname{tg} B = 0,625 \Rightarrow \beta = 32^\circ$

- 2- Partindo do conceito de que em qualquer triângulo, a soma de seus ângulos internos mede 180° , podemos determinar α :

* PARA DETERMINAR α , TEMOS QUE:

$$90^\circ + \alpha + \beta = 180^\circ$$

$$90^\circ + \alpha + 32^\circ = 180^\circ$$

$$\alpha = 58^\circ$$

- 3- E utilizando o Teorema de Pitágoras, determinaremos o valor de X:

* PARA DETERMINAR A HIPOTENUSA X, TEMOS QUE:

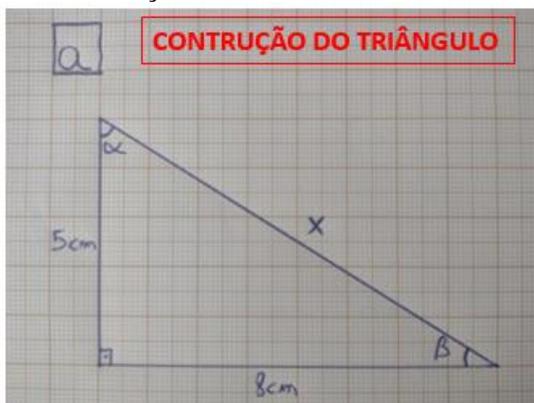
$$X^2 = 5^2 + 8^2$$

$$X^2 = 25 + 64$$

$$X^2 = 89$$

$$X \cong 9,43\text{cm}$$

- 4- Segunda etapa, após determinar os valores solicitados, partiremos agora para as verificações.



Após verificações os resultados são compatíveis com os cálculos, de acordo com o objetivo da proposta.

Resolução item "b":

Primeira etapa, determinar os valores de X, Y e β .

1- Para determinar o valor Y, utilizaremos a razão trigonométrica cosseno:

* PARA DETERMINAR Y, TEMOS QUE:

$$\cos 30^\circ = \frac{6}{Y}$$

$$\frac{\frac{\sqrt{3}}{2}}{1} = \frac{6}{Y}$$

$$Y = 6,92 \text{ cm}$$

2- Aplicando o Teorema de Pitágoras, determinaremos o valor de X:

* PARA DETERMINAR X, TEMOS QUE:

$$Y^2 = X^2 + 6^2$$

$$(6,92)^2 = X^2 + 36$$

$$X^2 = 11,88$$

$$X = 3,44 \text{ cm}$$

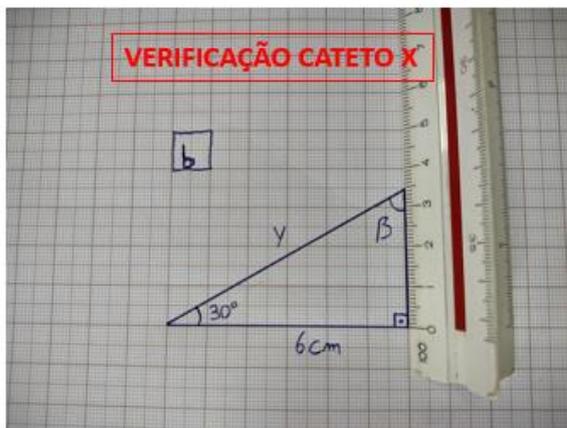
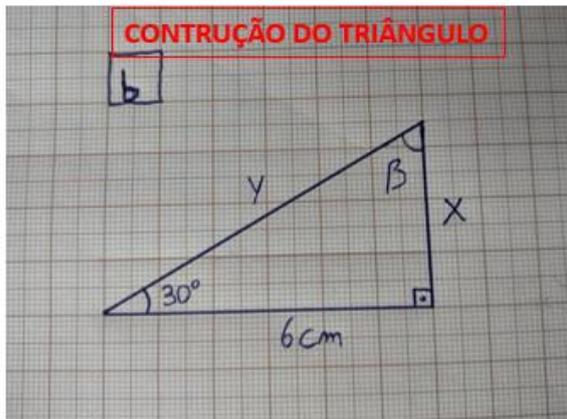
3- Como a soma dos ângulos internos de um triângulo retângulo mede 180° , determinamos β :

* PARA DETERMINAR β , TEMOS QUE:

$$\beta + 30^\circ + 90^\circ = 180^\circ$$

$$\beta = 60^\circ$$

- 4- Partindo para a segunda etapa, com todos os valores solicitados já determinados através da aplicação e dos conceitos matemáticos, partiremos agora para as verificações.



É possível visualizar que as medições, mesmo que não sejam tão precisas, são compatíveis com os resultados determinados através dos cálculos matemáticos, dessa maneira conseguimos apresentar aos alunos um resultado palpável, onde é possível visualizar algo próximo dos valores obtidos com a matemática, em que os resultados ficam apenas no campo das abstrações. Utilizar o desenho geométrico como recurso didático que pode ser uma boa estratégia para auxiliar no ensino da trigonometria, abordando problemas que necessitam de conhecimentos prévios, levando o aluno a investigar e analisar de forma mais crítica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação docente de um professor de Matemática é resultado de um processo que não se inicia com a aprovação da Graduação em Matemática e não se encerra com o diploma numa cerimônia de colação de grau. Ela é fruto de nossas experiências de vida (existenciais) que perpassam a vida escolar e familiar, pelo período de aprendizagem acadêmica e continuam com as experiências profissionais durante o exercício profissional e demais cursos complementares (oficinas, seminários, especializações e demais oportunidades).

Desta forma, procuramos compreender melhor esse processo da formação de professores ao dialogar com autores que tratam desta temática através do uso e exploração de recursos didáticos de manipulação, a exemplo dos autores: Silva (2012), Lorenzato (2009), Nacarato (2004, 2011) e Serrazina (1990). Que exploram seu uso numa perspectiva da contextualização e diversificação das aulas de Matemática.

Com base em nosso estudo sobre o tema, elaboramos propostas didáticas para o ensino de Matemática que exploravam conceitos específicos com uso de materiais didáticos de manipulação de forma contextualizada, possibilitando que professores, alunos e demais interessados possam vir a utilizar em sala de aula.

Entendemos que, no contexto atual de nossa sociedade, o acesso à informação e comunicação é cada vez mais dinâmico, o que possibilita o compartilhamento de propostas, textos, atividades, vídeos e demais recursos que podem vir a ser utilizados pelos professores interessados em diversificar suas aulas e na forma como podem vir a apresentar determinados conteúdos. Esta pode vir a ser uma das contribuições desta pesquisa, mostrar possibilidades de como determinados tópicos podem ser trabalhados pelos professores interessados.

Se professores de Matemática em exercício e estudantes de Licenciatura desta tiverem a oportunidade de vivenciar e trabalhar com estes conteúdos na Educação Básica com o uso de MDM, acreditamos que possam vir a incorporar tais práticas pedagógicas em suas aulas. Tal mudança leva tempo para que possa incorporar e testar em suas aulas a viabilidade de cada atividade; reflexão para entender os aspectos teóricos e práticos envolvidos e principalmente; o desejo de acreditar que é sempre possível melhorar sua prática pedagógica, assim como defende o professor Lorenzato (2009), em seu livro que se tornou referência nas disciplinas de Laboratório de Ensino de Matemática, ao tratar do uso de MDM no ambiente escolar é preciso que o professor acredite.

Finalizamos com a concepção de que os materiais didáticos manipulativos, quando dentro de um bom planejamento e bem aplicados, possibilitam alternativas para o ensino da Matemática, e que seu uso se tornará cada vez mais cotidiano, à medida que faça parte da formação inicial e continuada de seus professores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: MEC, 2000.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quartos ciclos do Ensino do milênio**. Lisboa: Departamento de Educação da Faculdade de Ciências da ENCONTRO PAULISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, VIII, 2006, São Paulo.

FIORENTINI, Dario. **Alguns modos de ver e conceber o ensino de Matemática no Brasil**. In Zetetiké, CEMPEM/F. E. UNICAMP, Ano 3- número 4, 1995, p. 1-37, novembro de 1995.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 56^a ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2018

JORDÃO, T. C. **Formação de educadores. A formação do professor para a educação em um mundo digital. Salto para o futuro. Tecnologias digitais na educação**, ano XIX, boletim 19, nov./dez. 2009

KENSKI, V. M. **Tecnologias e Ensino presencial e a Distância**. 9.ed. Campinas, SP: Papirus, 2012.

LAKATOS, E. M. e MARCONI, M. A. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 5a. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LIBÂNIO, J. C. **Antinomias na formação de professores e a busca de integração entre o conhecimento pedagógico-didático e o conhecimento disciplinar**. In: MARIN, A. J.; PIMENTA, S. G. (Orgs.). *Didática: teoria e pesquisa*. Araraquara (SP): UECE/Junqueira & Marin, 2016.

LORENZATO, S. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis** In: LORENZATO, S. (Org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

LORENZATO, S. **Para aprender Matemática**. Autores associados, 2006. Matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006.

MARKARIAN, R. **A matemática na escola: Alguns problemas e suas causas**. Revista do Professor de Matemática, vol. 38, n. 38, p. 23-32, 1998.

MATOS, J. M.; SERRAZINA, M. de L.. **Didáctica da Matemática**. Lisboa: Universidade Aberta, 1996, 304p.

MATTAR, F. N. **Pesquisa de marketing: edição compacta**. São Paulo: Atlas, 1996.

MOYER, P. (2001). **Are we having fun yet? How teachers use manipulative to teach mathematics**. *Educational Studies in Mathematics*, 47. pp. 175-197.

NACARATO, . M.; PASSOS, C. . B. **A geometria nas séries iniciais: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores.** São Carlos: EdUSFCar, 2003, 151p.

NACARATO, A. .; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender.** Belo Horizonte: Autêntica, 2011.

NACARATO, A. M. **Eu trabalho primeiro no concreto.** Revista de educação Matemática - ano 9. 2004.

PASSOS, C. L. B. **Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática.** In: LORENZATO, S. O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. p. 77-92.

SARMENTO, A. K. C.. **A utilização dos materiais manipulativos nas aulas de matemática.** Anais do VI Encontro de Pesquisa em Educação da UFPI, 2010.

SERRAZINA, L. (1990). **Os materiais e o ensino da Matemática.** Educação e Matemática, 13, 1. Lisboa: APM.

SILVA, R. A..**O uso de material didático de manipulação no cotidiano da sala de aula de matemática** [manuscrito] / Rômulo Alexandre Silva. – 2012. 125 f.: il. color.

SMOLE; K. C. **A Matemática na Educação Infantil.** Editora ARTMED. 2000.

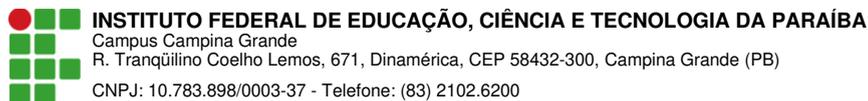
VASCONCELLOS, C. S. **Construção do conhecimento em sala de aula.** 3ª. edição. São Paulo: Libertad e Centro de Formação e Assessoria Pedagógica, 1995.

VIANA, G. et al. **Geometria: Ângulos** Disponível em: <<http://www.uel.br/projetos/matesencial/fundam/geometria/angulos.htm>. Acesso em 17 nov. 2006.

Disponível em <https://www.ibge.gov.br/>

2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-2.516-de-21-de-setembro-de-2020-278695720>. Acesso em: 18 jul. 2022.

Disponível em: <https://planodecarreira.mec.gov.br/o-pne-e-a-valorizacao-dos-profissionais-da-educacao>



Documento Digitalizado Ostensivo (Público)

Entrega de TCC

Assunto: Entrega de TCC
Assinado por: Erik Delmiro
Tipo do Documento: Dissertação
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Ostensivo (Público)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- Erik de Araujo Delmiro, DISCENTE (202111280007) DE ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO EM MATEMÁTICA - CAMPINA GRANDE, em 06/01/2023 14:23:54.

Este documento foi armazenado no SUAP em 06/01/2023. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpb.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 714792
Código de Autenticação: aeafdb7cd6

