

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DA PARAÍBA  
DIREÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DE ENSINO  
PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA – CAMPUS CAJAZEIRAS

FRANCISCA MARTA SILVA MARTINS ANDRADE

**A PRÁTICA LABORATORIAL COMO FERRAMENTA POTENCIALIZADORA NA  
APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS NO ENSINO BÁSICO**

CAJAZEIRAS-PB

2020

FRANCISCA MARTA SILVA MARTINS ANDRADE

**A PRÁTICA LABORATORIAL COMO FERRAMENTA POTENCIALIZADORA NA  
APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS NO ENSINO BÁSICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-Campus Cajazeiras, como requisito parcial para conclusão do Curso de Especialização em Matemática.

Orientador: Prof. Me. Geraldo Herbetet de Lacerda.

CAJAZEIRAS-PB

2020

Campus Cajazeiras  
Coordenação de Biblioteca  
Biblioteca Prof. Ribamar da Silva  
Catalogação na fonte: Daniel Andrade CRB-15/593

A553p

Andrade, Francisca Marta Silva Martins

A prática laboratorial como ferramenta potencializadora na aprendizagem dos conteúdos matemáticos no ensino básico / Francisca Marta Silva Martins Andrade; orientador Geraldo Herbetet de Lacerda.- 2020.

34 f.: il.

Orientador: Geraldo Herbetet de Lacerda.

TCC (Licenciatura em Matemática) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, Cajazeiras, 2020.

1. Laboratórios 2. Aprendizagem 3. Materiais manipulativos I. Título

371.621.5(0.067)

FRANCISCA MARTA SILVA MARTINS ANDRADE

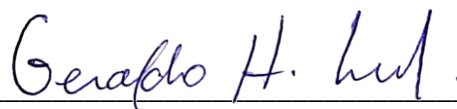
**A PRÁTICA LABORATORIAL COMO FERRAMENTA POTENCIALIZADORA NA  
APRENDIZAGEM DOS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS NO ENSINO BÁSICO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba-Campus Cajazeiras, como requisito parcial para conclusão do Curso de Especialização em Matemática.

Orientador: Prof. Me. Geraldo Herbetet de Lacerda.

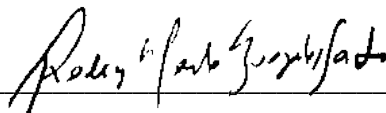
Aprovada em: 17 / 12 / 2020.

BANCA EXAMINADORA



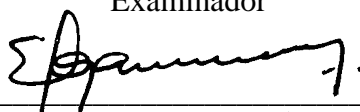
---

Prof. Me. Geraldo Herbetet de Lacerda  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba  
Orientador



---

Prof. Dr. Rodiney Marcelo Braga dos Santos  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba  
Examinador



---

Prof. Me. Marcos Antônio Petrucci de Assis  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba  
Examinador

A Deus, que me sustentou e sustenta nos momentos mais difíceis da minha vida. Obrigada por tudo, Senhor.

À minha mãe, professora Maria do Socorro Silva Martins, que me ajudou na elaboração desta monografia, sendo amiga e companheira em todos os momentos.

Ao meu pai, Ednaldo, que não está comigo neste momento, mas fez o possível e o impossível para que esse sonho se tornasse realidade enquanto estava entre nós.

Ao meu esposo Netinho e ao meu irmão João Paulo, pela ajuda e paciência nos momentos mais difíceis.

Ao meu orientador Geraldo Hebert de Lacerda, que mesmo distante, fez se sentir presente em todos os momentos necessários, mostrando dedicação, disposição e competência, contribuindo para o andamento deste trabalho de conclusão de curso.

Aos meus amigos e familiares, pela confiança e estímulo.

Aos meus professores, pelos conselhos e diálogos produtivos, resultando em muitos aprendizados.

Aos meus alunos, que se mostraram atenciosos e compreensivos durante a realização deste trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todas as pessoas que passaram pela minha vida, durante a minha formação acadêmica, e que de alguma forma contribuíram significativamente no meu crescimento, sejam professores, amigos antigos, colegas, funcionários de diversos setores.

Ao meu orientador, Geraldo Hebertet de Lacerda, pela disposição, cuidado, incentivo e dedicação.

À professora e minha mãe, Maria do Socorro Silva Martins, pelo incentivo, dedicação, responsabilidade, ajuda na pesquisa de campo, e por muito ter contribuído com meus trabalhos.

À minha família, em especial ao meu irmão João Paulo, que contribuiu organizando e digitando este trabalho quando necessário. E ao meu esposo, que soube esperar e teve paciência.

Aos meus colegas e amigos, pela cumplicidade, ajuda, carinho e dedicação, me ajudando quando necessário.

Aos demais professores, pela dedicação e responsabilidade em transmitir os conhecimentos necessários para a construção deste trabalho.

E principalmente a Deus, pela oportunidade de frequentar este curso e por ter me dado tamanha experiência.

*“Se a criança é levada a buscar seu material, a fazer sua elaboração, a se expressar argumentando, a buscar fundamentar o que diz, a fazer uma crítica ao que vê e lê, ela vai amanhecendo como sujeito capaz de uma proposta própria.”*

(Pedro Demo)

## RESUMO

A implementação do laboratório de matemática é um caminho decisivo para tornar o ensino e a aprendizagem de matemática significativo. Por esse motivo, é importante oportunizar aos estudantes atividades que impulsionam a construção do saber de forma inovadora e moderna utilizando ferramentas que estejam ao alcance destes, sendo uma prática potencialmente útil para levar os mesmos a desenvolverem suas habilidades e competências matemáticas. Portanto, este trabalho focaliza a importância da implementação do laboratório nas aulas de matemática e como esse pode ser construído a partir de materiais de baixo custo. Com base em revisão da estrutura literária e reflexão, a pesquisa argumenta que é fundamental a implementação do laboratório. Tais possibilidades serão apresentadas a partir do objetivo desse trabalho que é investigar a importância das atividades práticas como ferramenta para o desenvolvimento integral do aluno e ampliar os conhecimentos matemáticos questionando suas experiências pessoais. Também destaca a questão da experiência de sala de aula onde o ensino remoto foi o fator preponderante para a qual as práticas pedagógicas estão relacionadas com as metodologias ativas, sendo também tarefa do professor a construção de estratégias educacionais que fomentem a construção do saber/aprender matemático.

**Palavras-chave:** Aprendizagem. Laboratório. Materiais manipulativos.



## **ABSTRACT**

The implementation of the mathematics laboratory is a decisive way to make teaching and learning mathematics meaningful. For this reason, it is important to provide students with activities that encourage the construction of knowledge in an innovative and modern way using tools that are available to them, being a potentially useful practice to lead them to develop their mathematical skills and competences. Therefore, this work focuses on the importance of implementing the laboratory in mathematics classes and how it can be constructed from low-cost materials. Based on a review of the literary structure and reflection, the research argues that the implementation of the laboratory is fundamental. Such possibilities will be presented from the objective of this work, which is to investigate the importance of practical activities as a tool for the integral development of the student and expand mathematical knowledge by questioning his personal experiences. It also highlights the issue of classroom experience where remote teaching was the predominant factor for which pedagogical practices are related to active methodologies, and it is also the teacher's task to build educational strategies that foster the construction of mathematical knowledge / learning.

**Keywords:** Learning. Laboratory. Manipulative materials.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>11</b>
<b>CAPÍTULO I - METODOLOGIA</b>	<b>13</b>
1.1 TRAJETÓRIAS DA PESQUISA	13
<b>CAPÍTULO II – MATERIAIS MANIPULÁVEIS COMO RECURSOS DIDÁTICOS PEDAGÓGICOS.</b>	<b>15</b>
2.1 LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA: O USO DE MATERIAIS MANIPULATIVOS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA	15
2.2 O DESENVOLVIMENTO DO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA COM O AUXÍLIO DE MATERIAIS MANIPULATIVOS.	15
2.3 A IMPLANTAÇÃO DO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA SEGUNDO LORENZATO.	17
2.4 A IMPORTÂNCIA DO USO DE LABORATÓRIOS NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO.	19
<b>CAPÍTULO III – DISCUSSÕES E ANÁLISE DOS RESULTADOS</b>	<b>21</b>
3.1 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	21
3.2 DISCUSSÕES DE PRÁTICAS LABORATORIAIS DESENVOLVIDAS EM SALA DE AULA	26
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>32</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>33</b>

## INTRODUÇÃO

A iniciativa de alguns educadores ressalta a importância do reconhecimento de materiais didáticos na aprendizagem. Desse modo, trabalhar atividades manipulativas é promover um ensino-aprendizagem mais significativo onde as verdades matemáticas sejam mais viáveis, pois quando se proporciona um saber movido pela experiência abstrata certamente o conhecimento que é ensinado e aprendido serão verdadeiramente edificadores.

A influência de atividades laboratoriais nas aulas de matemática favorece e viabiliza a interatividade entre o aluno e seu objeto de conhecimento. Segundo Lorenzato (2006, p. 34),

Se for verdadeiro que “ninguém ama o que não conhece”, então fica explicado porque tantos alunos não gostam da matemática, pois, se a eles não foi dado conhecer a matemática, como podem vir a admirá-la? No entanto, com o auxílio de MD, o professor pode, se empregá-lo corretamente, conseguir uma aprendizagem com compreensão, que tenha significado para o aluno, diminuindo, assim, o risco de serem criadas ou reforçadas falsas crenças referentes à matemática, como a de ser ela uma disciplina “só para poucos privilegiados”, “pronta”, “muito difícil”, e outras semelhantes (LORENZATO, 2006, p. 34).

Assim, as considerações apresentadas nos levam a realização desse projeto de pesquisa que tem como tema “A prática laboratorial como ferramenta potencializadora na aprendizagem dos conteúdos matemáticos no ensino básico”. Para nossa pesquisa tivemos a preocupação de nos determos na seguinte questão problema: De que maneira as atividades práticas podem oferecer uma contribuição relevante para a consolidação dos conceitos matemáticos?

Para tanto, a partir de atividades laboratoriais discutiremos como acontece o ensino-aprendizagem de matemática. O enfoque particular será dado às possibilidades de encontrar mecanismos como suportes que veiculam como diversas formas de pensar e aprender matemática, de modo a permitir a construção e a reconstrução de novos aprendizados.

Toda interiorização dessa pesquisa se dará mediante o objetivo geral que sintetiza nossa preocupação diante do que buscaremos estudar. Assim, as discussões serão desenvolvidas a partir do objetivo geral que constitui em compreender a importância das atividades práticas como ferramenta para o desenvolvimento integral do aluno e ampliar os conhecimentos matemáticos questionando suas experiências pessoais.

Nesse contexto, a pesquisa surgiu fundamentada em experiências educacionais na Escola Estadual de Ensino Fundamental e Médio Antônio Gregório de Lacerda, com professores e alunos do ensino fundamental e do ensino médio, onde investigamos as

potencialidades e dificuldades no processo de ensino e aprendizagem da matemática quanto a implantação dos laboratórios de matemática nas aulas.

Desse modo, todas essas contribuições fornecem informações para se entender melhor como a aprendizagem matemática acontece mediante a prática de atividades laboratoriais.

Dessa forma o presente trabalho monográfico encontra-se dividido em três capítulos apresentando a seguinte estrutura:

O primeiro capítulo apresenta a metodologia onde buscou-se registrar a experiência sobre a importância da implementação do laboratório de matemática.

O segundo capítulo aborda a importância do uso dos materiais manipulativos no ensino da Matemática bem com a implantação do laboratório de Matemática para tornar as aulas mais dinâmicas, significativas e prazerosas.

O terceiro capítulo é o momento dos resultados e discussões tendo como foco mostrar a realização de práticas que trouxeram muitas contribuições para o ensino e aprendizagem de Matemática, pontuando realidade do seu cotidiano como as possibilidades e desafios enfrentados no novo cenário educacional. E, finalmente apresentamos nossas considerações a cerca do uso de materiais manipulativos no espaço do laboratório de Matemática e nas aulas remotas.

## CAPÍTULO I - METODOLOGIA

### 1.1 TRAJETÓRIAS DA PESQUISA

O presente estudo monográfico representa o resultado de uma pesquisa fundamentada na construção de argumentos e ideias em relação a importância da implantação do laboratório de matemática para o desenvolvimento do ensino e aprendizagem em matemática.

Nesse sentido, a prática da pesquisa propicia uma percepção melhor do objeto de estudo numa perspectiva de inter-relação e compreensão da realidade educacional. Portanto, optamos pela pesquisa por entendermos que ela é o caminho que nos ajudará a compreender melhor a realidade, ou seja, uma discussão mais adequada e apurada perspectiva do estudo. A pesquisa nos permitiu registrar precisamente e detalhadamente a experiência sobre a importância da implementação do laboratório de matemática, a bem entender toda a sua riqueza e o seu verdadeiro papel na formação do aluno e no desenvolvimento das habilidades matemáticas.

No contexto do tema estudado, a referida pesquisa nos auxilia a entender como se dá o processo ensino-aprendizagem, as teorias mais recentes de cognição parecem ter dificuldade para penetrar em um ambiente educacional. Como afirma Minayo (1993, p. 23), a pesquisa é:

"[...] a atividade básica das ciências na sua indagação e descoberta da realidade. É uma atitude e uma prática teórica de constante busca, que define um processo intrinsecamente inacabado e permanente. É uma atividade de aproximação sucessiva da realidade que nunca se esgota, fazendo uma combinação particular em teoria e dados".

Nesse contexto, a pesquisa é uma grande conquista para compreender e analisar intensamente a importância desse novo modelo matemático para a construção do conhecimento. É o fio condutor que estabelece relações entre teorias aprendidas e realidades investigadas por vários campos do conhecimento.

Na trajetória da pesquisa, predominamos um diálogo reflexivo entre a teoria e o objeto de estudo em questão, buscando um estudo minucioso e mais aprofundado a partir das consultas de algumas obras confiáveis, respeitáveis e atualizadas. Portanto, trata-se de uma pesquisa teórica.

A escolha pela pesquisa teórica se deu pela necessidade de compreender e aprofundar detalhadamente a natureza do fenômeno estudado, entendendo que todos os fenômenos referentes à implantação do laboratório nas aulas de matemática foram fundamentais uma vez que muitos educandos têm dificuldades em construir seu raciocínio. Assim, a pesquisa teórica

foi fundamentada na construção de argumentos e ideias em relação a um fenômeno e paramentada por uma teoria ou por um conjunto destes (BRENARAND, 2012).

No contexto do tema estudado, a pesquisa teórica nos auxilia a entender que o laboratório é uma grande alternativa metodológica, pois mais do que nunca o ensino da matemática hoje exige necessidades especiais e o laboratório pode e deve atender a essas necessidades. Como afirma Ruiz (2002, p. 50):

A pesquisa teórica tem como objetivo ampliar generalizações, definir leis mais amplas, estruturar sistemas e modelos teóricos, relacionar e enfeixar hipóteses numa visão mais humanitária do universo e gerar novas hipóteses por força de dedução lógica. Além disso, supõem grande capacidade de reflexão e de síntese a par do espírito de criatividade.

De acordo com a escolha da pesquisa teórica foi necessário definirmos o tipo de pesquisa que nos subsidiariam o modo como interpretar e aproximar o nosso objeto de estudo. Sendo assim, optamos pela pesquisa do tipo bibliográfica, seguindo os preceitos do estudo exploratório, de natureza aplicada e abordagem qualitativa. Foi realizado um levantamento bibliográfico, a coleta de dados que se dividiu em duas fases: a leitura exploratória e leitura seletiva, registros das informações (autores, ano, método, resultados e conclusões), análise e interpretação dos resultados e por fim as discussões dos resultados.

Com base na opção apontada, a pesquisa bibliográfica proporciona uma visão geral e de forma aprofundada acerca do objeto de estudo onde utilizamos diversas fontes que apara o embasamento teórico como livro e artigos cujo conhecimento necessita de informações e enfoque para o assunto. Decorrente dessa consideração, Brennand, Medeiros, Figueiredo, (2012, p. 70), caracteriza a pesquisa bibliográfica como "um saber em que questionamos, aprofundamos, criticamos e propomos" com a sistematização de leituras complementares que serviram para situar e justificar melhor o objeto de estudo.

Portanto, a pesquisa bibliográfica foi a alça metodológica que possibilitou uma maior apropriação do discurso sobre o fenômeno de estudo.

## **CAPÍTULO II – MATERIAIS MANIPULÁVEIS COMO RECURSOS DIDÁTICOS PEDAGÓGICOS.**

### **2.1 LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA: O USO DE MATERIAIS MANIPULATIVOS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**

O presente capítulo trata da relevância do uso de materiais manipulativos como auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem de matemática no espaço denominado Laboratório de Matemática. Considera os aspectos relacionados à sua implantação utilizando materiais de baixo custo, o que viabiliza esta implantação em escolas com orçamentos reduzidos, bem como a sua importância para os processos de construção de conhecimentos matemáticos dos estudantes.

### **2.2 O DESENVOLVIMENTO DO ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA COM O AUXÍLIO DE MATERIAIS MANIPULATIVOS.**

A atual perspectiva sobre os materiais manipulativos tem levado os profissionais da educação Matemática a estimular a prática dos materiais como forma de proporcionar a aprendizagem e o desenvolvimento do educando e aperfeiçoar a prática do professor.

Em busca da compreensão do desenvolvimento do ensino e aprendizagem de matemática frente aos desafios atuais, faz-se oportuno trilhar caminhos dialógicos que vão além do discurso com propostas inovadoras que possam ampliar o acesso ao conhecimento matemático uma vez que, o estudo da Matemática deverá desenvolver no aluno diversas habilidades a fim de criar condições para sua inserção no mundo sempre em mudanças.

Por isso, é importante romper com velhos paradigmas, substituir o caráter mecanizado por outro com mais ênfase, acreditar no novo e compreender como a matemática é experienciada nas escolas utilizando metodologias inovadoras que apontam caminhos para enriquecer o processo ensino-aprendizagem de matemática.

Nesse contexto, o ensino da Matemática prioriza as metodologias tendo como foco principal a aprendizagem do aluno, seus interesses, necessidades e comportamentos. Os Parâmetros Curriculares Nacionais reconhecem que:

O ensino da Matemática prestará sua contribuição à medida que forem exploradas metodologias que priorizem a criação de estratégias, a comprovação, à justificativa, a argumentação, o espírito crítico e favoreçam a criatividade, o trabalho coletivo, a iniciativa pessoal e a autonomia advinda do desenvolvimento da confiança na própria capacidade de conhecer e enfrentar desafios. (BRASIL, 1997, p. 31)

O ensino da Matemática atualmente requer uma abordagem diferente que possibilite ao educando o desenvolvimento de suas habilidades matemáticas com o intuito de garantir uma relação mais ampla entre os conhecimentos científicos compreendidos no espaço escolar e os conhecimentos cotidianos da sociedade em que estão inseridos. Um ensino centrado em ideias que como tal apresentem grande evolução nos seus métodos e técnicas, visto “que só com o ensino diversificado, rico em recursos e estratégias para abordar um mesmo aprendizado conseguiremos interiorizar os aprendizados matemáticos de forma significativa e aumentar o grau de conscientização” (ANGEL, 2009, p. 13).

Vemos então, que ao longo dos tempos o ensino de matemática passou por grandes rupturas onde não existe somente aquele saber formal, alunos passivos e professores treinantes. Mas que se instaure um novo ensino, que dê condições para que o professor de matemática seja capaz de estabelecer uma relação entre teoria e prática.

Nesse debate, novos rumos deverão ser tomados em relação ao ensino da matemática, isto é, construir modelos matemáticos que se aproximem cada vez mais da situação real dos alunos pois não é possível compreender o saber/fazer matemático hoje fora do contexto no qual está inserido o educando. Assim, a modelagem matemática é uma metodologia de ensino que ajuda a desenvolver no educando a capacidade de relacionar o aprendizado com o observado e a teoria com suas aplicações práticas.

A atual perspectiva sobre a modelagem matemática tem levado os profissionais da Educação a estimular a prática dos materiais manipulativos como uma forma de proporcionar a aprendizagem e o desenvolvimento do educando. Sobre a modelagem matemática, as Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (2006) dizem o seguinte:

Em anos recentes, os estudos em educação matemática também têm posto em evidência, como um caminho para se trabalhar a matemática na escola, a ideia de modelagem matemática que pode ser entendida como habilidade de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real (BRASIL, 2006, p.84)

Na citação acima, há uma nitidez na ênfase dada pelas Orientações Curriculares no que diz respeito ao ensino de matemática utilizando o processo de modelagem. Esse tipo de metodologia, necessariamente traz grandes contribuições para a construção do conhecimento



matemático. A linguagem matemática hoje assume uma perspectiva inovadora criando uma ponte intermediária entre o saber e o fazer matemático.

Diante dessa realidade, trabalhar a modelagem em sala de aula torna o ensino e aprendizagem significativa. Desse modo, é convincente que essas novas estratégias têm se tornando canais de comunicação e interferências entre os conhecimentos formalizados e as experiências práticas e cotidianas.

Nessa perspectiva os materiais manipulativos passam a ser vistos nas aulas de matemática como fator essencial para estimular melhor o saber/fazer matemática. Por essas condições, é possível dizer que:

Um material pode ser utilizado tanto por que a partir dele podemos desenvolver novos tópicos ou ideias matemáticas quanto para dar oportunidade ao aluno de aplicar conhecimentos que ele já possui num outro contexto, mas complexo ou desafiador. O ideal é que haja um objetivo para ser desenvolvido, embasando e dando suporte ao uso. Também é importante que sejam colocados problemas a serem explorados oralmente com as crianças, ou para que elas em grupo façam uma “investigação” sobre eles. Achamos ainda interessante que, refletindo sobre a atividade, as crianças trocam impressões e façam registros individuais e coletivos (SMOLE, 1996, p.173)

As atividades matemáticas desenvolvidas por meios de materiais manipulativos, geralmente despertam o interesse do aluno, desenvolvem competência lógico-matemáticas que estão relacionadas com situações reais. Portanto, deve ser usado pelo professor para a aquisição e compreensão dos conceitos matemáticos uma vez que ao iniciar uma competência matemática o professor deve estar preparado para promover boas situações que levem os alunos a refletir e elaborar os conhecimentos. Para Angel (2004, p. 13):

A manipulação é um passo necessário e indispensável para a aquisição de competências matemáticas, porém não é a manipulação em si o importante para o aprendizado da matemática. O que realmente importa é a ação mental que se estimula quando as crianças podem ter objetos e os distintos materiais em suas mãos.

Para esse autor, a manipulação, o pegar, o tocar, manuseio, a exploração não é o suficiente para que se efetive a aprendizagem, mas "compartilhar significados", pois os significados que o aluno constrói são os resultados da ação do aluno e do professor.

### 2.3 A IMPLANTAÇÃO DO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA SEGUNDO LORENZATO.

As verdades matemáticas têm optado por novas metodologias que possibilitem refletir e aprender infinitamente sobre como a matemática tem sido experienciada em sala de aula. Por

isso é possível afirmar que em termos de sala de aula, durante a ação pedagógica a busca do saber se dá a partir de como esse saber é construído.

Muitos pensadores da Educação Matemática reconhecem que a utilização de material didático é um aporte de fundamental importância para compreender os conceitos matemáticos, procedimentos e estratégias que exigem do educando iniciativa e criatividade para resolver problemas do cotidiano, desenvolver ainda mais a capacidade de raciocinar, abstrair, analisar e interpretar a realidade que nos cerca. Assim, dizemos que o uso do material didático mostra-se inegável para a construção do pensamento e do raciocínio matemático. A partir daí, muitas reflexões têm sido feitas sobre possíveis caminhos para que a aprendizagem em matemática seja vivida e percebida com significado.

É importante destacar a presença do laboratório de matemática, cuja complexidade demanda as perspectivas teóricas e práticas e que auxiliam no processo de aprendizagem. Nesse contexto a matemática deve ser aprendida de forma lúdica no processo de construção do conhecimento. Esse é o objetivo principal do laboratório de matemática: oferecer aos educandos uma série de recursos e atividades lúdico-manipulativos que os permitam melhorar seu aprendizado em matemática e potencializar suas habilidades.

O Laboratório de Ensino de Matemática pode ser visto como um espaço “dedicado à criação de situações pedagógicas desafiadoras e para auxiliar no equacionamento de situações previstas pelo professor em seu planejamento, mas imprevisto na prática em virtude dos questionamentos dos alunos durante as aulas” (LORENZATO, 2006, p. 7)

Lorenzato (2006) quer nos dizer que o laboratório é um espaço de possibilidades de aprendizagem, inclusive de produção de materiais instrucionais que podem facilitar o aprimoramento da prática pedagógica e responder aos inúmeros questionamentos que são construídos e desconstruídos pelos alunos.

As vantagens do laboratório de matemática é que ele constitui um vasto campo de conhecimento, onde são realizadas muitas atividades interativas que permitem a conexão dos alunos com o saber adquirido. E com isso, as situações vividas através do uso do laboratório devem contribuir para que o cotidiano escolar não seja visto como espaço de rotina e de repetição, mas como espaço da reflexão, da crítica e da auto expressão, promovendo assim um novo sentido para a aprendizagem escolar.

Lorenzato (2006) atribui grande importância às atividades de laboratórios, cujo papel é refletir como os educandos têm absorvido, construído, modificado e relacionado as ideias matemáticas.

O LEM, mesmo em condições desfavoráveis, pode tornar o trabalho altamente gratificante para o professor e a aprendizagem compreensiva e agradável para o aluno, se o professor possui conhecimento, crença e engenhosidade. Conhecimento porque, tendo em vista que ninguém ensina o que não sabe, é preciso conhecer matemática mas também metodologia de ensino e Psicologia, enfim, possuir uma boa formação matemática e pedagógica; crença porque, contudo na vida, é preciso acreditar naquilo que se deseja fazer, transformar ou construir; e engenhosidade porque, muito frequentemente, é exigida uma boa dose de criatividade, não só para conceber, planejar, montar e implementar o seu LEM, como também para orientar seus alunos e transformá-los em estudantes e, de preferência, em aprendizes também (LORENZATO, 2006, p.7-8).

Por essas vias, é importante que toda a comunidade escolar (alunos, professores, pais e funcionários) reconheça a necessidade de a escola possuir um laboratório e que os materiais devam fortalecer e apoiar o desenvolvimento dos educandos no que se refere aos processos de aprendizagem.

Convém ressaltar ainda, que não basta ter um número quantitativo de materiais é preciso saber utilizá-los corretamente, pois “afinal, o material deve estar, sempre que necessário presente no estudo didático-metodológico de cada assunto do programa de metodologia ou didática do ensino da matemática, pois o conteúdo e seu ensino devem ser planejados e ensinados de modo simultâneo e integrado” (LORENZATO, 2012, p. 10).

Enfim, professores e educadores são convidados para colocarem seus conhecimentos em função da produção dos saberes, permitindo que as condições de aprendizagem se desenvolvam.

#### 2.4 A IMPORTÂNCIA DO USO DE LABORATÓRIOS NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO.

Atualmente, o ensino de matemática tem despertado em muitos educadores a necessidade de transformar o espaço da sala de aula em ambientes interativos de aprendizagem de modo a tornar a matemática mais compreensível aos alunos e facilitar o trabalho pedagógico dos educadores, pois “a matemática comporta um amplo campo de relações, regularidades e coerências que despertam a curiosidade e instigam a capacidade de generalizar, projetar, prever e abstrair, favorecendo a estruturação do pensamento e o desenvolvimento do raciocínio lógico” (BRASIL, 2001).

Para tanto, é imprescindível que a escola esteja aberta para a criação de situações pedagógicas, desafiadoras e que possam contribuir para a construção do conhecimento e protagonizar a apropriação desses conhecimentos em todas as dimensões: intelectual, social e psicomotora.

Para estes fins, a utilização de laboratórios apresenta como instrumento indispensável para a otimização dos conceitos matemáticos e fator básico para a aprendizagem. Nas palavras de Sérgio Lorenzato (2006, p. 6):

Para aqueles que possuem uma visão atualizada de educação matemática, o laboratório de ensino é uma grata alternativa metodológica porque, mais do que nunca, o ensino da matemática se apresenta com necessidades especiais e o trem pode e deve promover a escola para atender essas necessidades.

Diante dessa afirmativa, pode-se afirmar que, no que se refere ao uso de laboratórios na construção do conhecimento ele deve ocupar lugar central para o fortalecimento das práticas do professor e uma aprendizagem compreensiva e agradável para o aluno. Para tanto, é importante desafiá-los com atividades motivadoras que experimentem e manipulem objetos pois é a partir da interatividade, do contato manual e da experimentação que acontece o processo ensino aprendizagem.

Assim, na concepção de Almeida (2008):

A educação lúdica contribui e influencia na formação da criança, possibilitando um crescimento sadio, um enriquecimento permanente, integrando-se ao mais alto espírito democrático enquanto investe em uma produção séria do conhecimento. A sua prática exige a participação franca, criativa, livre, crítica, promovendo a interação social e tendo em vista o forte compromisso de transformação e modificação do meio (ALMEIDA, 2008, p. 41).

Diante do exposto neste tópico, podemos perceber que a utilização do laboratório tem uma incumbência significativa para que os conhecimentos, habilidades e atitudes relativas à matemática sejam compreensíveis e impulsionem a criatividade, o interesse e a curiosidade dos educandos.

## CAPÍTULO III – DISCUSSÕES E ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 3.1 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Neste capítulo faremos uma breve apresentação dos resultados e discussões de práticas laboratoriais desenvolvidas em sala de aula e outra prática que se desenvolveu durante o período de Pandemia da COVID-19, encontrando maneiras cada vez mais convincentes de que é necessário buscar inovar o ensino de Matemática na tentativa de tornar a aprendizagem significativa.

A utilização de recursos como materiais didáticos nas aulas de matemática deve ser uma prática constante nas atividades diárias dos alunos no sentido de reaproximar o pensamento matemático com a experiência de vida. Sem dúvidas, é preciso trabalhar nessa perspectiva, pois a aprendizagem dá-se por meio de descobertas, ou reinvenção. Dessa forma, os significados que o aluno constrói são resultados de uma prática motivadora que despertam no aluno o gosto e a vontade de aprender matemática.

Assim, para despertar o interesse dos alunos e se efetivar uma aprendizagem significativa é preciso que eles estejam abertos a construir uma rede de significados e que o professor possa possibilitar o desenvolvimento de atitudes e valores mais favoráveis diante do conhecimento matemático. Nessa perspectiva, insere-se mais um desafio para o professor, pois sabemos que as dificuldades são enormes, em relação à disponibilidade de materiais de apoio para o trabalho pedagógico.

O importante no uso do laboratório não é criar grandes obras, nem apelar para as salas-ambientes como um recurso para resolver todos os problemas, mas é, de acordo com as possibilidades de cada escola, favorecer as condições de trabalho para o professor, para que o mesmo possa ter uma estrutura que facilite a construção do conhecimento. (AGUIAR, 1999, p.146).

Enriquecer as aulas de matemática com materiais de baixo custo é um momento oportuno para facilitar o ensino e aprendizagem de Matemática. No contexto do tema estudado, a referida teoria nos auxiliar a entender que é possível impulsionar os alunos a participarem ativamente das aulas de Matemática e torná-la mais compreensível aos seus olhos. E que o professor precisa ser ousado e tornar esse espaço agradável para fazer acontecer o pensar matemático. Desse modo, ao aliar essa prática às aulas de Matemática, os alunos são motivados a trabalhar suas competências e inteligências atribuindo significados, contextualizando-as no tempo e no espaço ao qual está inserido.

Assim, incorporar situações novas para aperfeiçoar cada vez mais o aprendizado de matemática é essencial uma vez que é preciso:

superar essas situações embaraçosas que procuramos resgatar o processo histórico da construção da base conceitual da Matemática, para que o aluno possa compreender o significado desses conceitos e sua importância para o desenvolvimento de toda a matemática e suas conexões (MENDES 2006, p. 111).

Acreditamos com isso, apontar elementos norteadores que possam diversificar o ensino e aprendizagem de matemática utilizando materiais de fácil acesso onde o aluno possa questionar, raciocinar, compreender conceitos, estratégias e situações matemáticas numéricas para aplicá-las as situações diversas. Para ilustrar nossa posição a esse respeito, vale mencionar nossa experiência realizada com os alunos da E.E.E.F.M. Antônio Gregório de Lacerda, durante o ano de 2019/2020. O uso desses materiais de baixo custo tornou-se um grande aliado para facilitar uma melhor assimilação durante a reconstrução teórica.



**Figura 2:** Implantação do laboratório de Matemática com materiais de baixo custo. São José da Lagoa Tapada, PB, Brasil. 2020

A metodologia aplicada a essa prática deve assumir uma postura provocativa, desperte a curiosidade e circule o interesse a fim de que o aluno possa avançar bastante em direção a uma compreensão relacional da matemática aprendida em sala em sala de aula.

Hoje, o ensino da matemática deve ser apresentado aos alunos de forma lúdica e prazerosa, de motivação através de jogos, brincadeiras, etc. Enfim, deve provocar o interesse dos alunos, gerar questionamentos para ampliar cada vez mais a compreensão das habilidades matemáticas. Desse modo, ao aliar os materiais manipulativos as aulas de matemática combinam-se para um melhor entendimento que o aluno está aprendendo em relação aos conceitos de matemática. Exalta-se a valorização de materiais de baixo custo, como por exemplo, uma caixa de sapatos, caixa de creme dental entre outros que trazem grandes contribuições para que o aluno interiorize o saber matemático de alguns conceitos.

Podemos citar alguns materiais que foram direcionados a nova abordagem para as aulas de matemática. Assim, a noção dos sólidos geométricos foi apresentada aos alunos de forma real e concreta através de materiais manipulativos de modo que o acesso a esses materiais provocou mudanças significativas na forma de aprender matemática.

Porém, é preciso salientar que não basta ter materiais sofisticados para implementar as ideias matemáticas haja visto que muitas escolas não possuem materiais para tais fins. Contudo, é preciso considerar a importância da construção desses materiais e que eles sejam construídos com a participação do aluno usando materiais acessíveis do cotidiano, ou melhor, de baixo custo.

Ao considerar a importância de materiais de baixo custo potencialmente como facilitadores do processo ensino-aprendizagem os materiais recicláveis podem surtir efeitos extraordinários haja vista que estes são viáveis e de fácil acesso aos alunos. Poppe *et al.* (2010) refere-se que a manipulação desses recursos é mais motivadora, já que os alunos trabalham com materiais que, provavelmente, desempenham algum papel nas suas vidas. Isso permite ao aluno organizar o pensamento, conhecer outras percepções e aperfeiçoar suas habilidades.

No entanto, esses materiais ricos em possibilidades de abordagem e colocações podem ser explorados pelos alunos com o objetivo de familiarizar o aluno sobre sólidos geométricos e os fenômenos que eles absorvem na sua vida diária.

Vamos inicialmente recordar alguns conceitos básicos sobre os "Sólidos Geométricos" e através da manipulação de alguns objetos que serão apresentados aos educandos para explorar os conceitos onde pretendemos que o aluno seja confrontado com situações concretas e

consigam introduzir os conteúdos fundamentais para a compreensão dos fenômenos do dia a dia.

Desse modo, para levar o aluno a construir uma ideia sobre os sólidos geométricos apresentamos vários materiais onde os mesmos manusearam livremente. Aproveitamos a oportunidade para que o aluno pudesse nomear as principais figuras identificadas por eles nos objetos e assim organizar o pensamento, perceber o que não entendeu, confrontar-se com opiniões diferentes da sua, posicionar-se, ou seja, refletir para aprender.



**Figura 2:** Estudantes elaborando o material. São José da Lagoa Tapada, PB, Brasil. 2020

Depois de tanto esforço e concentração, e nos estudos teóricos desenvolvidos propomos a construção de painel e maquetes. Os alunos, nessa atividade construíram seus próprios conceitos e desenvolveram sua autoestima, interagiram com os seus pares de forma cooperativa, trabalharam coletivamente respeitando o modo de pensar dos colegas e aprenderam com eles.





**Figura 3:** Estudantes utilizando os materiais elaborados pelos colegas. São José da Lagoa Tapada, PB, Brasil. 2020

Um aspecto muito peculiar nesta experiência foi a forte relação entre alunos e professores. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997, p. 41):

É importante atentar para o fato de que as interações que ocorrem na sala de aula - entre professor e aluno ou entre alunos - devem ser regulamentadas por um “contrato didático” na qual, para cada uma das partes sejam explicitados claramente seu papel e suas responsabilidades diante do outro.

Assim, o engajamento do professor nessa proposta de trabalho foi significativo no que se refere ao desenvolvimento cognitivo do aluno, ou seja, durante a realização das atividades com a ajuda do professor se concretizou atividades valiosas, com a confiança do aluno em sua forma de pensar e assim criar um clima amigável, pois, “ao estabelecer laços afetivos com seus alunos, em sala de aula, o professor poderá influenciá-los de modo positivo, proporcionando um ambiente agradável e de confiança mútua” (TORISU; FERREIRA, 2009, p.169).

Portanto, a utilização de materiais de baixo custo nas aulas de matemática é o ponto de partida para desmitificar a ideia de que um bom laboratório é aquele que tem “equipamentos sofisticados”, mas sim, aquele que tem uma excelente prontidão ao uso deles como nenhuma alternativa oferece. Desse modo, deve-se pensar em metodologias que possam superar as dificuldades encontradas.

### 3.2 DISCUSSÕES DE PRÁTICAS LABORATORIAIS DESENVOLVIDAS EM SALA DE AULA

No ano de 2020 os impactos do novo normal revolucionaram a vida da humanidade. Entretanto, mudanças significativas se propagaram em vários âmbitos: o espaço familiar, o educacional, o da cidadania, do convívio social e da participação nas decisões institucionais e políticas. Essas novas mudanças impõem uma modificação na forma de pensar e de agir dos envolvidos no processo com uma associação entre as práticas laboratoriais e o ensino remoto numa abordagem de metodologias ativas, tão presentes em nosso contexto educacional atual. As dificuldades encontradas neste novo cenário educacional onde o ensino remoto tornou-se grande desafio para o educador de matemática, colocando em contato com a realidade vivenciada com o uso intensivo das tecnologias: o aprender através de aulas remotas trouxe novas possibilidades de aprender e de ter acesso a novos conhecimentos. Segundo Morin (2002), a educação tem um papel fundamental: o de ensinar a pensar e a viver; preparar espíritos de crianças e jovens para enfrentar em incertezas e os problemas da vida humana.

Significa dizer que é preciso direcionar o ensino de acordo com a realidade que vivenciamos, tendo em vista que as transformações ocorreram de forma repentina onde professor e aluno não estavam preparados para lidar com esse novo desafio que ocorreu no processo educacional. Não imaginávamos que aquele contato direto que ocorre em sala de aula entre professor e alunos transformasse em um simples ambiente em que o mouse se tornou como instrumento indispensável para atingir a multiplicidade dos conhecimentos. A utilização da linguagem tecnológica tornou-se um meio para torná-lo mais acessível e assim constituir um processo de evolução dinâmico para estabelecer as relações entre as teorias aprendidas e as novas realidades de aprendizagem.

Ao presenciarmos tal realidade e na tentativa de compreender esse novo cenário que impulsionou e ainda impulsiona professores e alunos a redescobrirem novo jeito de ensinar e aprender já que as aulas presenciais não podiam acontecer, o ensino remoto passou a integrar na esfera educacional como modelo desafiador para os docentes e discentes que precisavam se apropriar dos saberes necessários, pois a exigência com tal prática aponta como importante para o fomento da construção do conhecimento.

As experiências educativas realizadas durante esse período foram organizadas de forma que mobilizassem os saberes matemáticos para a construção de um currículo que estivesse tão próximo do estudante.

Durante o período de pandemia foram pensadas ações que pudessem superar as dificuldades do resultado no momento, incluindo suporte ao ensino remoto. Para não perder a conexão do professor com os alunos e manter a aprendizagem, realizamos atividades relacionadas aos conteúdos (Funções e Figuras Geométricas) trabalhados durante o 3º bimestre. O enfoque metodológico aconteceu de forma contextualizada e interdisciplinar. A turma do 9º ano mostrou-se engajada nas aulas online, prova disso é que mais de 75% dos alunos desta turma tiveram acesso as atividades remotas. As ações foram realizadas através do lúdico, entre os quais destacamos os jogos online e a construção de material concreto. Para os alunos que não tem acesso a internet, procuramos engaja-los nas ações por meio de atividades impressas e ligações telefônicas. Aos que não conseguiram realizar as atividades impressas utilizamos como forma de avaliação os Portfólios na tentativa de reduzir a evasão escolar.

Assim, foram organizadas as seguintes atividades:

### **AÇÃO PEDAGÓGICA 01 - Acolhimento temático**

Com a finalidade de acolher e recepcionar os alunos nas aulas através do Google Meet, esta etapa consistiu em estimular o aluno ao estudo dos conceitos matemáticos considerando-se atitudes de boa receptividade. A partir dessa referência, os alunos foram instigados através de dinâmica de acolhimento, escuta de música, apresentação da temática através de vídeo-aula, entre outras coisas.

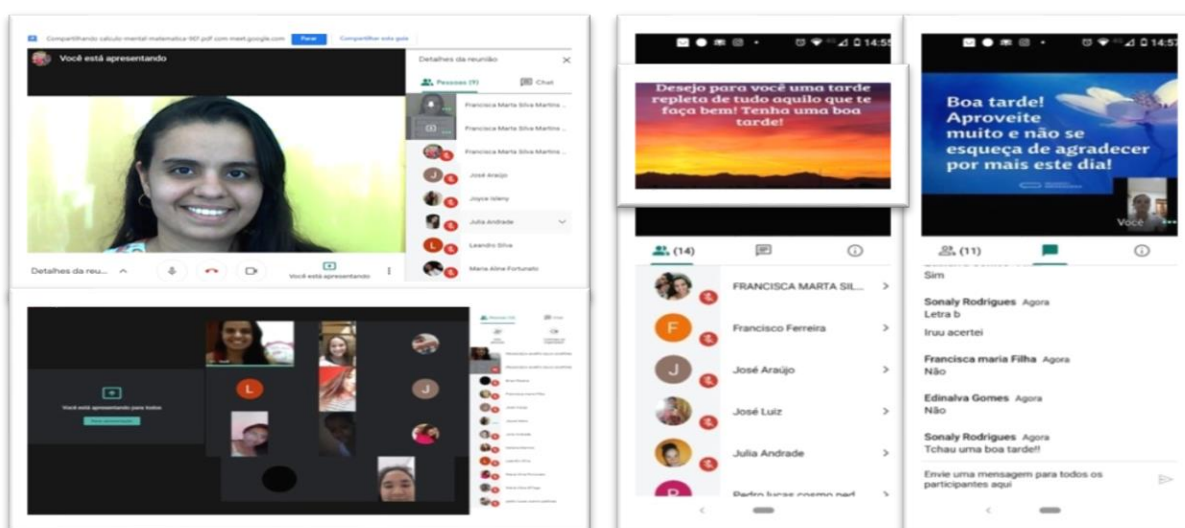
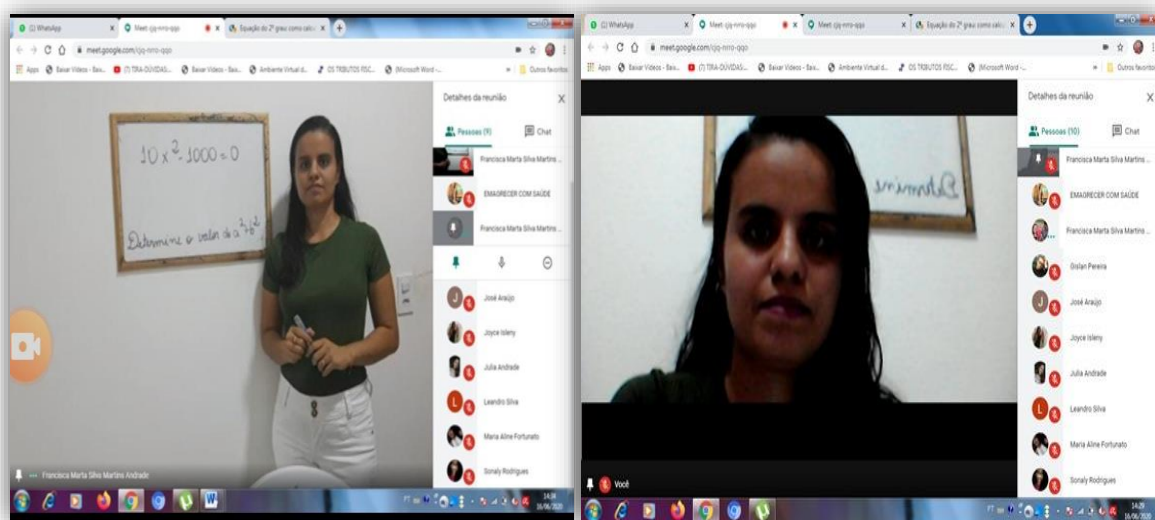


Figura 4: Acolhimento das aulas no GoogleMeet.São José da Lagoa Tapada, PB, Brasil. 2020

## AÇÃO PEDAGÓGICA 02 – Aulas expositivas e dialogadas

Iniciamos as aulas expositivas com o auxílio do Google Meet no 2º Bimestre. Neste primeiro contato, foram utilizados recursos próprios como quadro branco, caneta para quadro e/ou até mesmo caneta e lápis para explorar o conteúdo.



**Figura 5:** Aulas através do Google Meet. São José da Lagoa Tapada, PB, Brasil. 2020

No decorrer das dez semanas referentes ao terceiro bimestre utilizamos o Power Point como recurso primordial para explorar o conteúdo. Foram muitas as dificuldades para a realização dessa prática, porém nos aperfeiçoamos a partir dos cursos de formação para o uso das plataformas digitais, onde a cada dia, adquirimos novos aprendizados. É através das aulas expositivas que podemos tirar as dúvidas encontradas pelos alunos no momento de resolver as questões selecionadas sobre o tema semanal. As aulas no Google Meet acontecem 3 vezes por semana, onde podemos explorar o conteúdo e resolver questões.

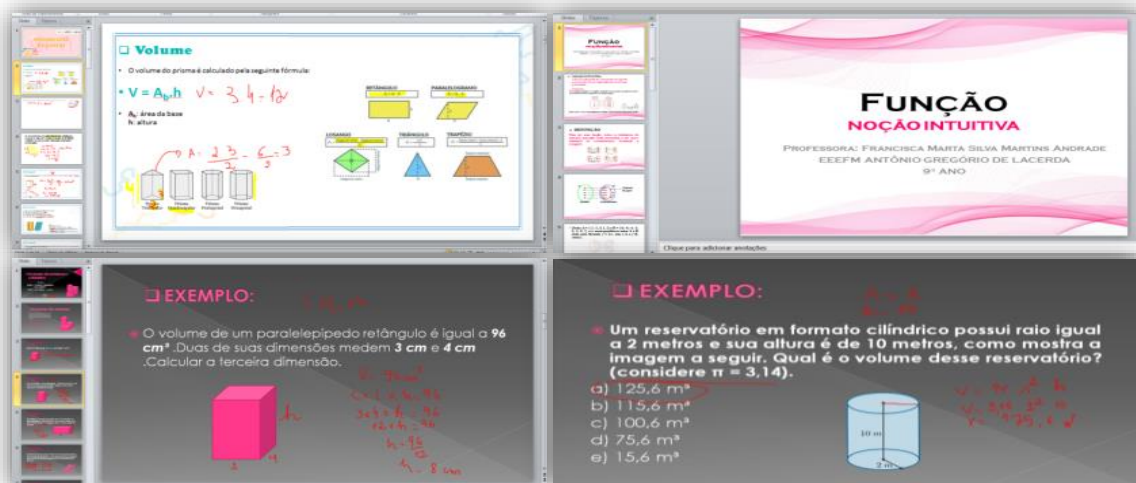


Figura 6: Slides utilizados em aulas no Meet. São José da Lagoa Tapada, PB, Brasil. 2020

### ACÇÃO PEDAGÓGICA 03 - Construção de materiais concretos

Esta etapa consistiu em desenvolver a criatividade e a imaginação dos alunos a partir da construção de materiais concretos como cartazes e objetos manipulativos, a fim de trabalhar o conteúdo estudado.

Construção 01- Figuras Geométricas Espaciais através de planificações.

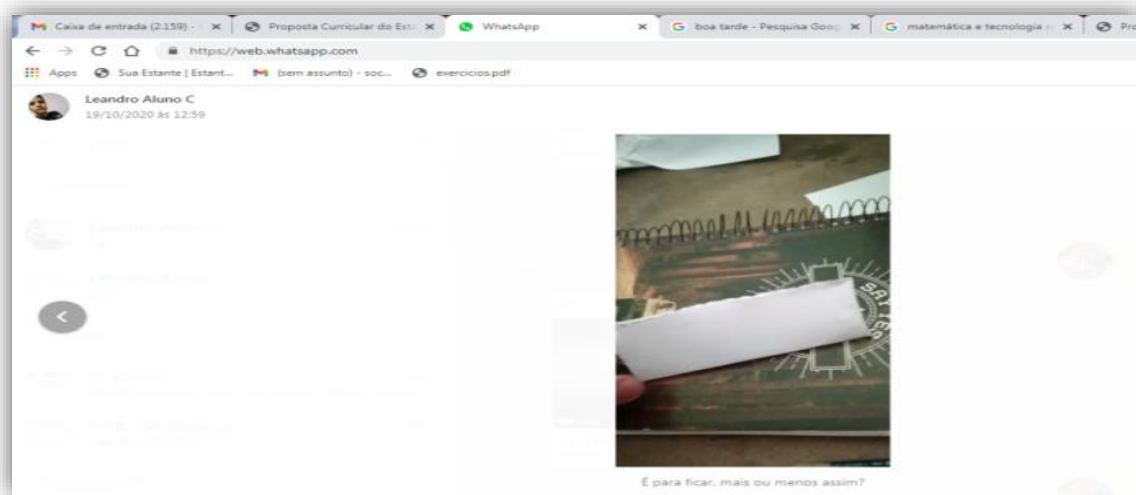


Figura 7: Construção do prisma de base triangular. São José da Lagoa Tapada, PB, Brasil. 2020

Construção 02 – Atelier Geométrico.

Esta atividade consistiu em observar algum objeto de sua casa e desenhar em uma folha de papel o que foi visto o mais fielmente possível.

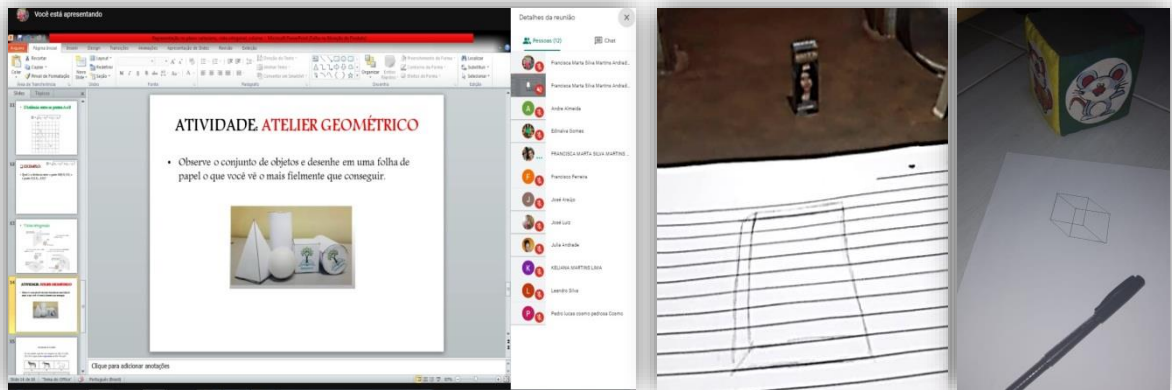


Figura 8: Atelier Geométrico. São José da Lagoa Tapada, PB, Brasil. 2020

#### AÇÃO PEDAGÓGICA 04 - Produção de material audiovisual

Esta etapa incluiu o conjunto de conhecimentos relativos ao domínio do espaço que se refere à posição adquirindo visão geométrica que está ao nosso redor. Com isso, os alunos produziram um vídeo para fazer a projeção de alguns objetos e ver o que projetaram, qual vista identifica. Trabalhamos nesta etapa experimentos com luz e sombra utilizando a lanterna do celular para observar as projeções em perspectiva e a luz solar para explorar projeções paralelas.



Figura 9: Projeções Ortogonais. São José da Lagoa Tapada, PB, Brasil. 2020

## AÇÃO PEDAGÓGICA 05 - Desafios online

Esta etapa consistiu em manter uma rotina de estudo durante a pandemia de maneira lúdica. Assim, foi colocado para os alunos desafios com questões envolvendo o eixo temático e os conteúdos do bimestre. Durante a aula no Google Meet, os alunos resolveram os desafios utilizando a plataforma Quizizz com o auxílio do professor, para sanar as dúvidas e fazer as correções. Além dessas atividades, propomos o desafio de alguns jogos.

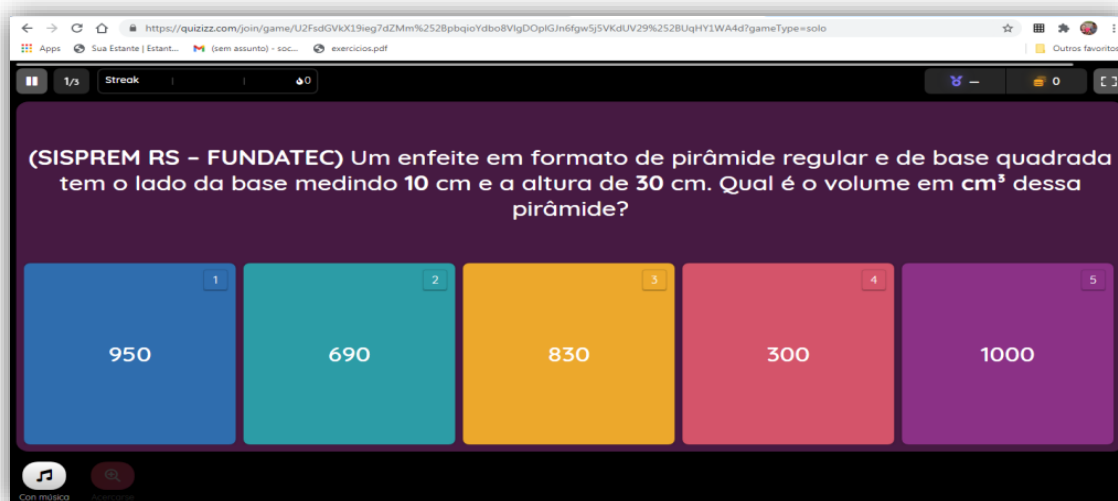


Figura 10: Quiz, utilizando “Join a game – Quizizz”. São José da Lagoa Tapada, PB, Brasil. 2020.

Disponível em: <https://quizizz.com/join>

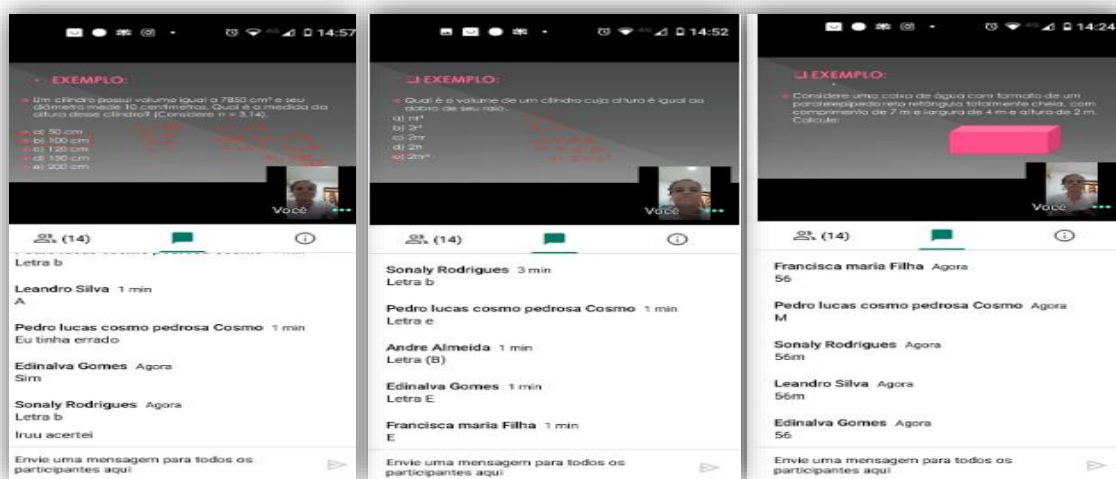


Figura 11: Quiz durante a aula no Google Meet. São José da Lagoa Tapada, PB, Brasil. 2020

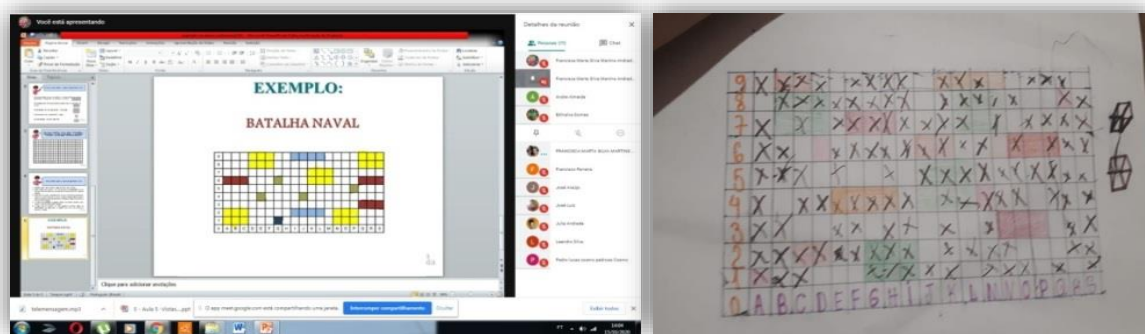


Figura 12: Jogando Batalha Naval. São José da Lagoa Tapada, PB, Brasil. 2020

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a importância das atividades lúdicas para a construção do processo de aprendizagem dos conceitos matemáticos percebemos a grandeza que elas representam para consolidar o saber matemático.

As propostas aqui vivenciadas ofereceram elementos para ampliar os conceitos matemáticos. Uma boa sugestão é que se busque inovar as aulas de matemática com atividades que despertem o interesse do aluno, propondo um olhar mais atento a todos os meios de tornar as aulas de matemática um espaço facilitador da aprendizagem.

Desse modo, a implantação do laboratório de Matemática na escola é fundamental uma vez que a utilização dos materiais manipulativos possibilita uma construção positiva para a aprendizagem matemática, pois o que se pode observar é que grande parte dos nossos alunos encaram a disciplina de matemática como uma das mais difíceis de aprender. E com esse pensar, interiorizar os conceitos matemáticos se torna impossível de obter sucesso.

Portanto, é preciso combater essa ideia que perpassa de geração em geração e mostrar para os nossos alunos que a Matemática é fácil de ser entendida, de ser compreendida.

Evidentemente que, a participação do professor é fundamental para o aluno, pois é o professor que cria as melhores condições para que o aluno aprenda. Não basta dispor aos alunos uma variedade de materiais. É preciso interagir com eles e propiciar um ambiente de aprendizagem em que os alunos tenham a oportunidade de confrontar e argumentar suas ideias.

Enfim, criar condições às expectativas e competências dos alunos é de suma importância pois é preciso abrir caminhos para que o aluno seja protagonista de sua aprendizagem.



## REFERÊNCIAS

- AGUIAR, M. **Uma idéia para o laboratório de Matemática**. Dissertação: Mestrado em Educação. Faculdade de Educação, USP, São Paulo (SP), 1999. 216p.
- ALMEIDA, P. N. **Educação lúdica: técnicas e jogos pedagógicos**. São Paulo, SP: Loyola, 2008.
- ANGEL, A. **Desarrollo de competencias matemáticas con recurso lúdico-manipulativo**. Para niños y niñas de 6 a 12 ans. Madrid, NarceaEdiciones, 2004. 156p.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio: ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Em [http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book\\_volume\\_02\\_internet.pdf](http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/book_volume_02_internet.pdf); 2006.
- BRASIL./**Parâmetros Curriculares Nacionais**. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Fundamental. – 3ª Ed. Brasília: A secretaria, 2001.
- BRENNAND, Eládio J.G.; MEDEIROS, José W. de Moraes; FIGUEIREDO, Maria do A. C. **Metodologia Científica na Educação a Distância**. João Pessoa: Ed. Universitária da UFPB, 2012.
- LORENZATO, Sérgio (org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. 1ª. Ed. Campinas, SP: Autores Associados, p. 3-37, 2006 (Coleção Formação de Professores).
- \_\_\_\_\_. **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. (Coleção formação de professores)
- MENDES, I. A. **Matemática e investigação na sala de aula: tecendo redes cognitivas na aprendizagem**. Natal: Flecha do Tempo, 2006.
- MINAYO, Maria Cecília de Souza. **O desafio do conhecimento**. São Paulo: Hucitec, 1993.
- MORIN, Edgar. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 5ª ed. São Paulo, Brasília DF: Cortez / UNESCO, 2002. 118p

POPPE, N., MARKIC, S., e EILKS, I. (2010). **Low cost experimental techniques for science education**: a guide for science teachers. Bremen: University of Bremen.

RUIZ, João Álvaro. **Metodologia Científica**: guia para eficiência nos estudos. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez de Souza Vieira. **Materiais manipulativos para o ensino das quatro operações básicas**. Porto Alegre, 1996.

TORISÚ, Edmilson Minoru; FERREIRA, Ana Cristina. **A teoria social cognitiva e o ensino-aprendizagem da Matemática**: considerações sobre as crenças de autoeficácia matemática. **Ciências e Cognição**. Ouro Preto-MG Vol. 14, p 168-177. 2009.