

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS - UFAL
CAMPUS DE ARAPIRACA
MATEMÁTICA - LICENCIATURA

VITÓRIA APARECIDA DA SILVA PEREIRA

O USO DOS INSTRUMENTOS DO LABORATÓRIO DE ENSINO DE
MATEMÁTICA NO ENSINO E APRENDIZAGEM

ARAPIRACA

2021

Vitória Aparecida da Silva Pereira

O uso dos instrumentos do laboratório de ensino de matemática no ensino e aprendizagem

Monografia apresentada a banca examinadora do curso superior de Matemática Licenciatura da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), *Campus* de Arapiraca. Como requisito parcial para a obtenção do título de Graduada com licenciatura Plena em Matemática.

Orientador: Prof. Me. José Fabio Boia Porto

Arapiraca

2021



Universidade Federal de Alagoas – UFAL
Biblioteca Campus Arapiraca - BCA
Bibliotecário Responsável: Nestor Antonio Alves Junior

CRB - 4 / 1557

P436u Pereira, Vitória Aparecida da Silva
O uso de instrumentos do laboratório de ensino de matemática no ensino e aprendizagem / Vitória Aparecida da Silva Pereira. – Arapiraca, 2021.
49 f.: il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) -
Universidade Federal de Alagoas, *Campus Arapiraca*, Arapiraca, 2021.

Orientador: Prof. Me. José Fábio Boia Porto

Referências: f. 44-46.
Apêndices: f. 47-49.

1. Educação matemática. 2. Ensino de matemática - Laboratório. 3. Práticas pedagógicas. I. Porto, José Fábio Boia. II. Título.

CDU 51

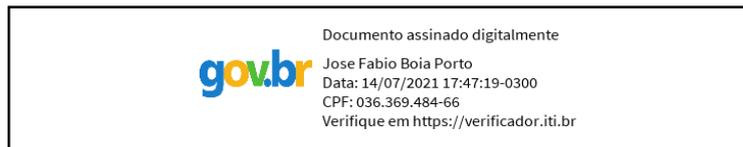
Vitória Aparecida da Silva Pereira

O uso dos instrumentos do laboratório de ensino de matemática no ensino e aprendizagem

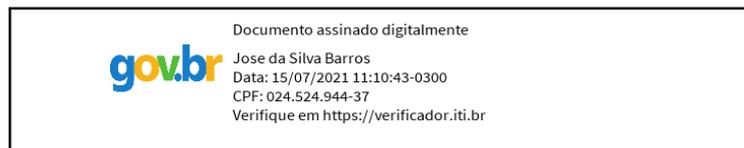
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como requisito para obtenção do título de Licenciada em Matemática do Curso de Matemática Licenciatura Plena da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, *Campus* de Arapiraca.

Data de Aprovação: 05/07/2021.

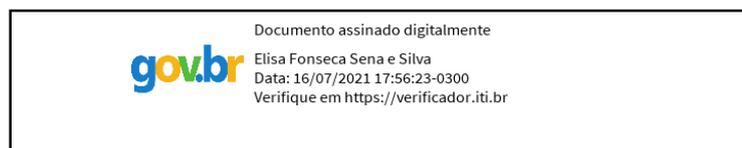
Banca examinadora



Prof. Me. José Fábio Boia Porto
Universidade Federal de Alagoas – UFAL
Campus Arapiraca
(Orientador)



Prof. Dr. José da Silva Barros
Universidade Federal de Alagoas – UFAL
Campus Arapiraca
(Examinador)



Profa. Dra. Elisa Fonseca Sena e Silva
Universidade Federal de Alagoas – UFAL
Campus A.C Simões
(Examinadora)

Ao Espírito Santo pelos seus dons em minha vida.

Aos meus pais, Helena e Aureliano. A minha irmã Yolanda e a todos os familiares que me incentivam na busca pelos meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus pelos dons que me concede diariamente para trilhar os seus propósitos em minha vida e Maria que sempre passou e passará a frente das minhas necessidades. Gratidão por tudo que me concede senhor!

Agradeço e engrandeço meus pais que são pilares essenciais para cada conquista, minha mãe, Helena Maria da Silva Pereira, obrigado pelo zelo espiritual, sempre pedindo a Deus pelas filhas que lançou ao mundo. E ao meu pai Aureliano Pedro da Silva, que no seu jeito rústico sempre tem cuidado com atenção e carinho de cada passo meu. Minha irmã Yolanda Aparecida da Silva Pereira por todo suporte dado. Minha avó materna, Luzia Maria da Conceição mesmo que não letrada, sabe o valor da educação formal e sempre torcendo para que cheguemos longe através da educação.

Agradeço a TODOS os familiares que incentivam meus estudos.

Agradeço aos meus colegas de Universidade que vivenciaram comigo todos os desafios que surgiram. Em especial, a Amanda, Clédja, Dayane, Raquel, Renata, Manoel, Jonathan, Jaelson. Toda turma de matemática 02.2016 UFAL.

Agradeço aos monitores que também contribuíram nesta jornada.

Agradeço grandemente não somente aos professores que tive na Universidade, mas a todos aqueles que contribuíram para minha formação até aqui, meu muito obrigada.

Agradeço meu orientador José Fábio Boia Porto pelo suporte na construção desse trabalho, em especial.

Agradeço a todos os professores, servidores da universidade que direta e indiretamente contribuíram para minha formação.

As pessoas tornam-se na vida ...

Autor desconhecido

RESUMO

Os procedimentos mecanizados enraizados ao processo de ensino e aprendizagem de matemática trazem consigo o pensamento de que a matemática é algo complicado de se entender. Na busca por resultados colaborativos a Educação Matemática e considerando o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) composto por metodologias associadas a processos práticos de ensino e aprendizagem, a pesquisa aqui apresentada teve como objetivo investigar o uso de instrumentos próprios do laboratório de ensino de matemática na prática pedagógica do professor de matemática. Os estudos que fundamentam este trabalho mostram que atividades planejadas a partir de instrumentos concretos e manipuláveis característico de laboratório de ensino de matemática são importantes ferramentas pedagógicas para melhorar o quadro de ensino e aprendizagem da matemática. Para o desenvolvimento da pesquisa fez-se necessário realizar uma pesquisa de campo de cunho qualitativo. Segundo Denzin e Lincoln (2006), a pesquisa qualitativa envolve uma abordagem interpretativa do mundo, o que significa que seus pesquisadores estudam as coisas em seus cenários naturais, tentando entender os fenômenos em termos dos significados que as pessoas a eles conferem. Tendo como sujeitos desta pesquisa: professores e alunos, possibilitando respaldo e resultados legitimamente relevantes no tema. Para a coleta dos dados foram utilizados dois questionários, um destinado para a pesquisa com os professores (Apêndice A) composto por cinco questões objetivas e discursivas. O questionário (Apêndice B) para os alunos é constituído por oito itens, dispostos de forma objetiva e discursiva. Assim, investigando tanto as atitudes e impressões tanto dos professores quanto dos alunos. Como aportes teóricos nos apoiamos em Ewbank (1971) sobre laboratório de matemática; Bezerra (1962) com o uso dos materiais manipuláveis, Lorenzato(2006) sobre as objeções e os contra argumentos do uso do LEM. Os resultados apontam que os alunos sujeitos desta pesquisa têm concebido que o uso de instrumentos de laboratório favorece o processo de ensino aprendizagem da matemática de forma prazerosa, atrativa e com respaldo a dar significado social aos conteúdos matemáticos. O trabalho mostrou também as principais dificuldades enfrentadas pelos professores quanto ao uso dos instrumentos de laboratório, desde a falta desses instrumentos, tempo para planejamento e formação para o uso dos mesmos.

Palavras chave: Educação matemática; Ensino de matemática - Laboratório; Práticas pedagógicas.

ABSTRACT

The mechanized procedures rooted in the process of teaching and learning mathematics bring with them the thought that mathematics is something complicated to understand. In the search for collaborative results in Mathematics Education and considering the Mathematics Teaching Laboratory (LEM) composed of methodologies associated with practical teaching and learning processes, the research presented here aimed to investigate the use of instruments of the mathematics teaching laboratory in the pedagogical practice of the mathematics teacher. The studies that support this work show that activities planned from concrete and manipulable instruments, characteristic of a mathematics teaching laboratory, are important pedagogical tools to improve the teaching and learning framework of mathematics. For the development of the research it was necessary to carry out a qualitative field research. According to Denzin and Lincoln (2006), qualitative research involves an interpretive approach to the world, which means that its researchers study things in their natural settings, trying to understand phenomena in terms of the meanings people give to them. Having as subjects of this research: teachers and students, enabling support and results that are legitimately relevant to the theme. For data collection, two questionnaires were used, one intended for research with teachers (Appendix A) consisting of five objective and discursive questions. The questionnaire (Appendix B) for teachers consists of eight items, arranged in an objective and discursive way. Thus, investigating both the attitudes and impressions of both teachers and students. As theoretical contributions we rely on Ewbank (1971) on the mathematics laboratory; Bezerra (1962) with the use of manipulable materials, Lorenzato (2006) on the objections and counterarguments of the use of LEM. The results show that the students who are the subjects of this research have conceived that the use of laboratory instruments favors the teaching and learning process of mathematics in a pleasant, attractive way and with support to give social meaning to the mathematical contents. The work also showed the main difficulties faced by teachers regarding the use of laboratory instruments, from the lack of these instruments, time for planning and training for their use.

Keywords: Mathematical education; Lab - Mathematics teaching; pedagogical practices.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

LDB	Lei de diretrizes e bases da educação
LEM	Laboratório de Ensino de Matemática
MD	Material didático
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PRP	Programa de Residência Pedagógica
UFAL	Universidade Federal de Alagoas

LISTA DOS GRÁFICOS

Gráfico 1- Cidade de atuação dos professores participantes da pesquisa	31
Gráfico 2-A inserção dos recursos do LEM segundo as perspectivas dos docentes	32
Gráfico 3- A finalidade desses recursos nas atividades pedagógicas	34
Gráfico 4- Opinião dos alunos quanto ao uso dos instrumentos de laboratório nas aulas de matemática	37
Gráfico 5- Frequência com que os alunos tem atividades de laboratório de ensino de matemática	38
Gráfico 6- Opinião dos alunos quanto o uso dos instrumentos de laboratório com meio de avaliação	39
Gráfico 7- Opinião dos alunos quanto a aula do professor quando é realizada com instrumentos de laboratório	40

LISTA DOS QUADROS

Quadro 1- Objeções para o uso do LEM/Laboratório de Ensino de Matemática	20
Quadro 2- Funções do uso dos materiais manipuláveis	24

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	
2.1	O LABORATÓRIO NO ENSINO DE MATEMÁTICA	15
2.2	CONCEPÇÕES PEDAGÓGICAS DO LABORATÓRIO NO ENSINO DA MATEMÁTICA	17
2.3	DESAFIOS NA UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO NO ENSINO DA MATEMÁTICA	19
2.4	A FORMAÇÃO DO PROFESSOR NO USO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA	21
3	A IMPORTÂNCIA DOS INSTRUMENTOS DE LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA E DO PROFESSOR EDUCADOR PARA O ENSINO APRENDIZAGEM	23
3.1	MATERIAIS MANIPULÁVEIS	23
3.2	O PAPEL DO PROFESSOR EDUCADOR	25
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS À PESQUISA	28
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	30
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	42
	REFERÊNCIAS	44
	APÊNDICE A- QUESTIONÁRIO APLICADO A CADA PROFESSOR DE MATEMÁTICA	47
	APÊNDICE B- QUESTIONÁRIO RESPONDIDO POR CADA ALUNO	48

1 INTRODUÇÃO

Com o movimento da Escola Nova no final do século XIX e início do século XX desenvolvia-se uma nova concepção de que a aprendizagem se dava a partir da experiência do aluno, e não mais a concepção de que o aluno era um recipiente vazio onde o professor depositava as informações; superando assim a concepção de que o ensino consiste na transmissão do conhecimento.

Nesse entendimento, segundo Varizo(2011), ficava explícito que o ensino deveria transitar do concreto para o abstrato. Dessa forma, não só se modificava o comportamento do aluno em sala de aula como também a prática de ensino do professor.

A partir dessa nova concepção para Varizo (2011, p. 23).

O centro da atenção dos educadores passa a ser a aprendizagem e não mais o ensino. Como consequência disso houve uma produção profícua de recursos auxiliares de ensino de materiais didáticos e também na construção de conhecimentos no campo educacional. Sob a égide dessa concepção nasce a ideia de se ter um laboratório de matemática na escola do ensino elementar e secundário.

Esta ideia, por sua vez, enfrenta dificuldades de efetivação, visto que é necessário, não apenas a iniciativa dos professores e o respaldo positivo na aprendizagem dos alunos, mas, também, a ação de políticas públicas que contemplem a estruturação desta proposta. No atual contexto, a utilização desses instrumentos de laboratório é uma prática proposta pela autonomia e a imprescindível ação dos professores mediadores de conhecimentos desvencilhando dos obstáculos e se apoiando nas diferentes concepções de laboratório de ensino de matemática para uso de metodologia que gere maior aprendizagem de conteúdos matemáticos.

A necessidade de práticas com instrumentos de laboratório como afirma a concepção de Turrioni e Perez (2006, p. 61) “é de que o uso de material concreto tem um papel relevante na aprendizagem de Matemática, pois facilita a observação e a análise, desenvolve o raciocínio lógico, crítico e científico, é fundamental para o ensino experimental e é excelente para auxiliar o aluno na construção de seus conhecimentos”. Selva (2003) ainda ressalta que o uso de materiais didáticos manipuláveis consiste em trabalhar com objetos palpáveis e extrair princípios (conceitos, propriedades e conjecturas) matemáticos. Para tanto, esses materiais necessitam representar, de forma concreta e explícita, ideias matemáticas que são abstratas em sua natureza, favorecendo o papel do professor em sala de aula, possibilitando experiências ativas aos estudantes que geram uma compreensão e entendimento com respaldo significativo

dos conteúdos instruídos. Desse modo, não se exime a necessidade do embasamento teórico e pedagógico dos conceitos matemáticos.

A presente pesquisa aborda a utilização de atividades diversificadas para o ensino da matemática, elaboradas a partir de instrumentos próprios do Laboratório de ensino de matemática (LEM). Estas atividades são de práticas em que o aluno participa ativamente na produção de seu conhecimento, dando significado aos conteúdos apresentados.

Tal interesse originou-se, durante a graduação com as atividades do PIBID/Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência, a PRP/Programa de Residência Pedagógica e durante as disciplinas de Ensino de Matemática – Laboratório de Aprendizagem I e II, disciplinas obrigatórias da grade curricular do curso de licenciatura em matemática da UFAL/Universidade Federal de Alagoas. Foi nas atividades de regência de aula onde identificou-se que os alunos tinham muitas dificuldades em assimilar e significar os conhecimentos matemáticos. Como docente surgiu a necessidade de buscar alternativas para suprir as dificuldades dos alunos. Nessa perspectiva, conversando com meus docentes orientadores da universidade foi sugerido fazer o uso de metodologias alternativas com os instrumentos de laboratório, dentre elas jogos e materiais manipuláveis.

A utilização dos instrumentos de laboratório foi uma das experiências mais gratificantes que tive também durante a experiência de sala de aula pelos resultados que vivenciei; Alunos motivados a aprender, um engajamento na construção de seu raciocínio, cooperação em equipe. Tanto como Pibidiana no Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID), quanto como Residente no Programa de Residência Pedagógica (PRP). Esses instrumentos e os programas têm um papel de desenvolver uma aprendizagem mais significativa e autônoma, um diálogo entre alunos e professor de forma mais natural, favorecendo o processo de ensino-aprendizagem.

Assim, considerando-se a necessidade de atrelar o ensino de matemática à produção de conhecimentos significativos e autônomos, o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) consiste em um instrumento por excelência para viabilizar essa aprendizagem.

Partindo desse pressuposto, este trabalho terá como problema de pesquisa o seguinte questionamento: De que modo o uso de atividades planejadas com instrumentos do LEM (Laboratório de Educação Matemática), poderá contribuir para um melhor desempenho dos alunos para com a disciplina de matemática? E deste problema surgem as seguintes questões: Como se dá o ensino da Matemática através de atividades planejadas com instrumentos do LEM? Qual a importância do ensino da Matemática através de atividades práticas? Quais são os instrumentos necessários para a realização de atividades práticas de ensino?

Nessa perspectiva, este trabalho tem como objetivo geral investigar as contribuições do uso dos instrumentos de laboratório na aprendizagem de matemática. Para tentar responder tais questionamentos, definindo-se os seguintes objetivos específicos: Apresentar o laboratório para o ensino de matemática; Identificar a importância dos instrumentos de laboratório de matemática no processo de aprendizagem, a partir do posicionamento de alunos e professores e resultados obtidos a partir de atividades práticas de ensino com instrumentos de laboratório; Dissertar sobre a utilização dos instrumentos de laboratório nas aulas de matemática no 8º ano do ensino fundamental, por ser uma turma com experiência com o uso do LEM.

Para compreender como foi desenvolvida esta pesquisa, o presente trabalho foi estruturado em introdução, cinco capítulos, considerações finais, referência e apêndice.

O primeiro capítulo trata-se da introdução na qual é apresentada a justificativa para estudar a temática, os objetivos e a divisão do trabalho.

No segundo capítulo buscou-se abordar as concepções pedagógicas do laboratório no ensino da matemática, os desafios na utilização do laboratório no ensino da matemática e a formação do professor no uso laboratório de matemática.

No terceiro capítulo trata-se da importância dos instrumentos de laboratório de matemática, materiais manipuláveis e o jogo para o ensino de matemática. Bem como, o papel do professor e as dificuldades encontradas no uso deste. Ademais, neste capítulo procuramos levantar uma apresentação de relatos sobre essa prática com os instrumentos de laboratório.

No quarto capítulo trazemos os processos metodológicos à pesquisa, participantes da pesquisa, embasamento teórico aos instrumentos de pesquisa e procedimentos de coleta de dados.

No quinto capítulo apresentamos os resultados e discussões da pesquisa e no sexto capítulo as considerações finais nas quais justifica-se a importância dessa temática. Bem como acrescentar contribuições para as práticas docentes e também para reflexões e debates das práticas educacionais.

2 PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

2.1 O LABORATÓRIO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

No fim do século XIX surgiu a ideia da Escola Nova, considerada um movimento de renovação do ensino onde acreditava-se que a aprendizagem se dava a partir das experiências do educando. Nessa concepção Varizo e Civardi (2011) afirmam ser notório que o ensino deveria ocorrer do concreto ao abstrato, conseqüentemente “o centro dos educadores passa a ser a aprendizagem e não mais o ensino” (VARIZO; CIVARDI, 2011, p. 23).

Ainda segundo esses autores, naquela época os educadores produziam diversos materiais didáticos e recursos auxiliares de ensino. A partir daí, surge a necessidade “de se ter um laboratório de matemática na escola do ensino elementar e secundário” (VARIZO; CIVARDI, 2011, p. 23). No entanto, apenas no final do século XX essa produção começou a ser valorizada, e por haver diversos objetivos e estruturas atualmente existem várias concepções de Laboratório de Matemática.

Para Mendes (2002, p. 5) “A Matemática deverá contemplar a observação, a experimentação, a investigação e a descoberta, que ajudarão os alunos a fazerem reflexões mais abstratas. O Laboratório é o meio ideal para explorar conceitos matemáticos e para os descobrir”.

Entender que o ensino não é o centro do processo, mas a aprendizagem sim, é ter a consciência que o centro da atividade escolar não é o professor nem os conteúdos disciplinares, mas sim o aluno, em como estimular sua curiosidade e torna-lo parte ativa na constituição de sua aprendizagem. Nesta perspectiva, uma abordagem que faça uso dos materiais didáticos e recursos auxiliares como estratégia de ensino é uma excelente forma de promover ao aluno a capacidade de investigação e descobertas na construção de seu conhecimento, uma vez que estará refletindo no seu processo de aprendizagem. Esta abordagem apresenta-se como características dos instrumentos do LEM.

Afirma-se que conquanto a ideia de um laboratório de matemática não seja nova, ela não tem sido usada em larga escala, tampouco se tem prestado suficiente atenção à invenção de dispositivos hábeis e úteis. Esse esplêndido auxiliar pedagógico tem sido negligenciado. Kline (apud: AGUIAR, 1999, p. 195) afirma que professores e educadores dessa disciplina precisam ter bem claro é que o Laboratório não pode se constituir numa simples montagem de uma sala para que possa guardar alguns materiais didáticos, mas sim que seja uma proposta metodológica com princípios e objetivos educacionais em relação ao ensino de matemática. Oportunizando

ao aluno a testagem, a experimentação, a observação, a criação, a manipulação e produção de conhecimentos, em consonância a Abreu (1997, p. 50) ao afirmar que o Laboratório de Matemática é o espaço onde o aluno vai criar novas soluções para os problemas apresentados, trabalhar com atividades lúdicas e refletir sobre ideias matemáticas.

Ewbank (1971) afirma, ainda, que um laboratório de Matemática vai além de um espaço físico com os referidos materiais, ultrapassando o local no qual os estudantes criam, testam e praticam. Pensado como “um processo, um procedimento”, o laboratório pode não significar um espaço físico propriamente dito, mas sim um ambiente de reflexão e de criatividade. Nesse sentido, Bittar e Freitas (2005, p. 231) afirmam:

Nossa concepção de Laboratório de Educação Matemática vai além da exposição de uma coleção de materiais didáticos, que estariam ali para serem contemplados. Ele deve ser um espaço dinâmico que favoreça o intercâmbio de ideias e práticas pedagógicas em matemática. Para isso, é fundamental o envolvimento intelectual de professores e alunos nas atividades experimentais sendo desenvolvidas.

Ewbank (1971) enfatiza que é possível transformar uma sala de aula, mesmo a mais simples e precária, em um laboratório de Matemática. Entretanto, não podemos negligenciar a complexidade desta tarefa.

Ampliando os sentidos apresentados por Ewbank (1971), Passos (2009, p. 90) afirma que o laboratório de Matemática “não pode ficar restrito a lugar ou processo, devendo incluir atitude”. Uma das propostas do laboratório de Matemática “é levar os estudantes a pensar por eles mesmos, a questionar, observar padrões – resumindo, desenvolver uma atitude de investigação matemática” (PASSOS, 2009, p. 90-91). Talvez essa seja a grande contribuição que esperamos do laboratório de Matemática.

De acordo com Lorenzato (2009, p.7), o laboratório de educação matemática, “mesmo em condições desfavoráveis, pode tornar o trabalho altamente gratificante para o professor e a aprendizagem gratificante para o aluno”. O autor complementa que o professor, nesse caso precisa possuir conhecimento, crença e engenhosidade:

Conhecimento porque, tendo em vista que ninguém ensina o que não sabe, é preciso conhecer matemática e também metodologia de ensino e psicologia, enfim, possuir uma boa formação matemática e pedagógica; crença porque tudo na vida, é preciso acreditar naquilo que se deseja fazer, transformar ou construir; e engenhosidade porque, muito frequentemente, é exigida do professor uma boa dose de criatividade, não só para conceber, planejar, montar e implementar se laboratório como também para orientar seus alunos e transformá –los em estudante e, de preferência, em aprendizes também (LORENZATO, 2009, p.7-8).

Dessa forma, é notório que as definições sobre um laboratório são diversificadas, porém são inerentes as possibilidades de aprendizagem através de seus instrumentos que sempre está atrelado a um mesmo princípio norteador de valorização do indivíduo como ser livre, ativo e social. Nesse sentido, para além das definições, vejamos a seguir como se fundamentam as concepções pedagógicas, no que diz respeito ao uso do LEM.

2.2 CONCEPÇÕES PEDAGÓGICAS DO LABORATÓRIO NO ENSINO DA MATEMÁTICA

Existem diferentes concepções sobre o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM). Inicialmente ele poderia ser um local para guardar os materiais essenciais, tornando acessíveis as aulas. Sendo assim o LEM não passa de um depósito de materiais. Lorenzato (2006) amplia essa concepção dizendo que:

É um local da escola reservado preferencialmente não só para as aulas regulares de matemática, mas também para tirar dúvidas dos alunos, para os professores de matemática planejarem suas atividades, sejam elas aulas, exposições, olimpíadas, avaliações, entre outras coisas. (LORENZATO, 2006, p.7).

Outra concepção a respeito do LEM é a que o mesmo pode ser um espaço especialmente dedicado à criação de situações pedagógicas desafiadoras. Corroborando com Lorenzato (2006), Silva (2012, p. 44) diz que:

Outra concepção é que o LEM seria como uma sala-ambiente que permite explorar didaticamente o pensar sobre o fazer matemático da escola, podendo ter um coordenador ou mesmo monitores que possibilitem a professores interessados em criar ou resolver propostas de trabalho sobre a aula de Matemática, ou para que os alunos possam, através de um pensamento investigativo e experimental, desenvolver a capacidade de aprender a aprender.

Dessa forma o LEM seria um espaço de experimentação de propostas didáticas para os futuros professores, agregando a sua formação a valorização a atividade de com fins na reflexão e promoção a aprendizagem do aluno por meio da investigação, por exemplo.

Para Turrioni (2006, p. 63), o LEM deve ser entendido como um agente de mudança num ambiente onde se concentram esforços de pesquisa na busca de novas alternativas para o aperfeiçoamento do curso de licenciatura em matemática, bem como do currículo dos cursos de ensino fundamental e médio. Ainda a autora diz que:

O LEM contribui na formação de professores de Matemática com duas abordagens: a primeira seria no desenvolvimento profissional, ao permitir ações que possibilitem aos futuros professores vivenciarem situações adversas na sala de aula, onde o licenciando como futuro professor, com a colaboração do professor formador, e dos demais colegas, simularia diversas situações de sala de aula. A segunda seria a contribuição do LEM na formação do professor pesquisador, quando as atividades desenvolvidas tenham um caráter de contribuir para que o professor possa refletir sobre sua prática de sala de aula, aplicando metodologias de ensino-aprendizagem que contribuam para uma atividade docente de forma investigativa. TURRIONI (2006, p. 63)

Segundo Rego e Rego (2006) o LEM constitui um importante espaço de experimentação para o aluno e em especial, para o professor, que tem a oportunidade de avaliar na prática, sem as pressões do espaço formal tradicional da sala de aula, ampliando sua formação de forma crítica e reflexiva.

As diversas situações de sala de aula, presentes no exercício da prática pedagógica podem ser estudadas desde a formação do licenciando, com disciplinas direcionadas ao laboratório para que assim possa ter uma melhor qualidade dos profissionais dentro de sala de aula, aplicando metodologias e sabendo lidar com as intempéries do processo formativo.

E Lorenzato (2006, p.7) diz que, “para muitos professores, todas as salas de aula e todas as suas aulas devem ser um laboratório onde se dão as aprendizagens de Matemática” para ele essa concepção é uma utopia que enfraquece a concepção do LEM, pois essa ideia pode induzir professores a não tentar construir o LEM em um certo lugar da escola. Conceber a ideia que toda sala de aula é laboratório, pode ser uma afirmação dura para o processo de ensino aprendizagem, se desta concepção é interpretada que a transmissão de conhecimento seja esse laboratório, laboratório seria se em suas características fossem apropriados/inseridos instrumentos lúdico ou manipulável no ensino desta sala de aula para viabilizar melhores resultados na aprendizagem e no ensino da matemática.

Com isso percebemos que não é possível atribuir uma única definição, um formato, ou até mesmo uma função para o LEM, porque existem vários objetivos para seu uso e diferentes organizações de sua estruturação. O que podemos afirmar é que o LEM é um ambiente que propicia aos professores e alunos uma alternativa para expandir a criatividade, enriquecer as atividades de ensino-aprendizagem, desenvolver atividades exploratórias à descoberta de caminhos e soluções aos desafios propostos, criando, estudando e transformando questionamento, favorecendo a percepção de padrões, de regularidade, de explicitar as relações matemáticas identificadas durante a experimentação.

Dentro dessa discussão é importante que as atividades realizadas em sala de aula e elaboradas por meio do LEM, também, possam ajudar no processo de formação de conceitos

científicos e na aplicação desses conceitos em seu próprio contexto social. Tendo em vista que o uso de MDM (Material Didático Manipulável) não é determinante para que os alunos compreendam os conceitos matemáticos como afirma Nacarato (2004) e Silva (2012), mas uma ferramenta de auxílio ao processo como um todo.

Como afirma Silva, (2012, p. 45) “é possível afirmar que sua presença, através de uma prática pedagógica bem fundamentada, estabelece uma relação mais participativa nas ações dos alunos.” Com isso esses alunos passam a ter um papel mais participativo em relação aos conteúdos trabalhados, evidenciando o aspecto experimental em torno de atividades que permitam aprofundar ou introduzir conceitos científicos. Para Lorenzato (2006) isso gera de certa forma, um conjunto de situações que podem motivar o aluno a aprender matemática.

De modo geral o LEM se constitui da interação entre alunos e professores da escola e que vai se consolidando ao longo do processo de ensino-aprendizagem, servindo como um espaço de investigação, descobertas, planejamentos e sobretudo um local para a exploração de conteúdos matemáticos de uma forma mais dinâmica, interpretando, modelando e estudando situações cujos significados são atribuídos e organizados pelos alunos e professores a cada momento.

2.3 DESAFIOS NA UTILIZAÇÃO DO LABORATÓRIO NO ENSINO DA MATEMÁTICA

A um professor que queira aventurar-se inserindo em sua proposta metodológica o uso dos recursos de um laboratório de matemática surgem obstáculos e limitações didáticas que devem ser entendidas como reflexões ao planejamento e execução dessas atividades e nunca como impossibilidades em dificultadores. Destacando-se sempre a função do professor dentro desse processo.

Alinhado a esses fatos, Lorenzato ainda afirma que “Apesar do LEM ser uma excelente alternativa metodológica, ele possui limitações didáticas, sofre prejulgamentos e algumas credices o perseguem.” Em seu livro “O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores” o autor apresenta algumas questões referentes a este obstáculo, como mostra o quadro 1.

Quadro 1-Objecções para o uso do LEM/Laboratório de Ensino de Matemática

Laboratório de Ensino de Matemática – LEM	
I.	O LEM é caro, exige materiais que a escola não dá ao professor e raríssimas escolas possuem o LEM.
II.	O LEM exige do professor uma boa formação.
III.	O LEM possibilita o “uso pelo uso”
IV.	O LEM não pode ser aplicado a todos os assuntos do programa.
V.	O LEM não pode ser usado em classes numerosas.
VI.	O LEM exige do professor mais tempo para ensinar.
VII.	É mais difícil lecionar utilizando o LEM.
VIII.	O LEM pode induzir o aluno a aceitar como verdadeiras as propriedades matemáticas que lhes foram propiciadas pelo material manipulável ou gráfico.

Fonte: Lorenzato (2006).

É notória a existência de todas as objeções apresentadas quando pensamos no uso dos instrumentos de laboratório na prática pedagógica. No entanto, diante de uma formação inicial que promova essas discussões, o futuro docente poderá dispor de alternativas para diminuir esses obstáculos. Lorenzato(2006), coloca-se diante da objeção do LEM ser caro, para o qual aponta como contra argumento a importância do professor, junto aos alunos, construir seus próprios MD (Material Didático) com materiais recicláveis e de baixo custo.

Quanto à formação do professor, Lorenzato (2006) argumenta que é dever do professor estar “bem preparado” e que o professor despreparado não contribui para a aprendizagem significativa dos alunos. Dessa forma, esse é um fator que deve ser discutido acerca dos currículos da formação superior dos cursos de Licenciatura, mas o profissional deve estar sempre em busca de formação continuada. A formação continuada busca garantir ao professor já em exercício de sua profissão meios de estar se atualizando e colocando em prática aquilo que está sendo cobrado: uma postura pesquisadora atentando para as mudanças. Visto que não há formação definitiva, mas há um processo de criação constante e infinito, de constante reflexão, reorientado e reavaliado tendo o diálogo como principal ferramenta. Baseada neste contexto é que a LDB 9394/96 buscou assegurar aos educadores esta continuidade de valorização das experiências profissionais e exigem momentos que proporcionem a continuação do conhecimento acadêmico, não basta mais apenas o diploma na parede, um bom

educador atualizado deve saber transformar informação em conhecimento, deixar o estudo permanente significa perder toda a identidade profissional. As instituições a comando dos gestores devem sim criar espaços de desenvolvimento profissional para seus docentes, pois esta é uma das formas de elevar a qualidade do ensino e até mesmo serve como incentivo ao educador, ele nota que também é muito importante para aquele contexto e que seu crescimento profissional faz muito bem a todos.

Quanto ao “uso pelo uso” Lorenzato (2006, p.12) afirma que isso pode ocorrer quando diz; “Sim, como todo instrumento ou meio. Daí a importância dos saberes do professor, indispensáveis para a utilização da quadra e dos equipamentos de esportes, da biblioteca, dos computadores entre outros”.

O LEM possibilita o “uso pelo uso” dele como também o “mau uso”. A respeito dos conteúdos e das classes numerosas, os professores devem saber em que momento utilizar o LEM e é claro que uma sala de aula lotada de alunos não facilita o desenvolvimento de atividade alguma. O mesmo autor destaca que o tempo de ensino para o professor com a utilização do LEM pode ser muito valorizado, uma vez que “muitas vezes, o uso do LEM, pode facilitar a aprendizagem, faz o professor ganhar tempo.” (LORENZATO 2006, p. 14). Ou seja, a concepção que o professor tem de que perde muito tempo com atividades de aprendizagem por meio do laboratório, pode ser revertida quando a atividade é bem sucedida e para isso é necessário um bom planejamento.

A respeito da dificuldade de lecionar utilizando o LEM, Lorenzato afirma que se esta dificuldade tem a ver com a movimentação na sala de aula e motivação da troca de informações entre os alunos, pode-se dizer que o LEM exige outra conduta do professor em sala de aula, diferentemente da tradicionalmente adotada.

2.4 A FORMAÇÃO DO PROFESSOR NO USO DO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA

As novas demandas exigem alternativas que, em oposição ao modelo tradicional de ensino, preconizam a ênfase nas interações entre pares, a construção partilhada de conhecimentos, as ações colaborativas e a pesquisa que defina, necessariamente, para o professor, uma nova postura de ação essencialmente mediadora transformando o aluno e todo o processo educacional. A busca de alternativas, por uma formação profissional para os docentes que respondam com mais eficiência às novas demandas, tem sido foco de constantes preocupações.

Segundo Perez *et al.* (*apud* TURRIONI e PEREZ, 2006), não é possível conceber a

existência de uma Educação que objetive “criar ambientes” que possam preparar e educar cidadãos críticos, atuantes e livres que busquem respostas para as grandes questões da humanidade, se não for atribuída a devida importância à figura do professor, sobretudo, nos aspectos que dizem respeito à sua formação profissional. Ponte (1998) acredita que a questão da formação do professor de Matemática ainda é um grande desafio.

Perez (1999, p.171) ratifica a necessidade de uma mudança no processo de formação de professores. Esse autor afirma que talvez seja necessária a adoção de uma perspectiva utópica na formação dos professores de Matemática, que proporcione a mudança de paradigma. De um lado, o professor introduzido em um processo preestabelecido e normativo, passando para um modelo, por outro lado, o professor competente e comprometido que controle por si mesmo seu processo profissional e, sobretudo, os recursos de que precisa dispor para acionar esse processo, o que para a atualidade já começa a ser uma realidade.

Essa perspectiva não é possível se o futuro professor, desde sua formação inicial, não for mergulhado numa ambiência que viabilize a geração de atitudes que consolide a valorização de atualização permanente em função das exigências diante de novas demandas. Nesse sentido, Turrioni e Perez (2006, p.59) estabelecem que “o licenciando deve desenvolver competências que o levem a adotar essa atitude, e, para isso, os autores apontam como alternativa viável o laboratório de Educação Matemática (LEM)”.

Para tanto, Lorenzato informa que não basta apenas o professor ter o LEM por perto e não ter conhecimento de como usufruir de sua utilidade e benefícios. “[...] 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.” (LORENZATO, 2006, p.07). O LEM precisa ser mais ativo em disciplinas e atividades durante a formação do professor de matemática, oferecendo um espaço para o desenvolvimento de recursos didáticos que darão suporte aos conceitos teóricos trabalhados em sala, bem como proporcionarão a possibilidade do docente trabalhar tais conceitos de forma lúdica.

3 A IMPORTÂNCIA DOS INSTRUMENTOS DE LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA E DO PROFESSOR EDUCADOR PARA O ENSINO APRENDIZAGEM

3.1 MATERIAIS MANIPULÁVEIS

Dentre os instrumentos do LEM para serem utilizados nas atividades pedagógicas, dispomos dos materiais manipuláveis que podem ser classificados em estático e dinâmico.

Sérgio Lorenzato (2006, p.22) define o material didático como “qualquer instrumento útil ao processo de ensino e aprendizagem”. Em meio de uma grande variedade de materiais, ele destaca, o “material didático concreto” que pode ter duas interpretações: pode ser o material palpável e ainda imagens gráficas, a exemplo de softwares de geometria dinâmica e outros ambientes de aprendizagem. Ainda em relação ao material didático concreto manipulável, Lorenzato (2006, p.24) estabelece uma classificação para esses tipos de materiais:

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

Vale (1999) caracteriza o material manipulável como sendo todo “o material concreto, de uso comum ou educacional, que permita, durante uma situação de aprendizagem, apelar para os vários sentidos dos alunos devendo ser manipulados e que se caracterizam pelo envolvimento ativo dos alunos, por exemplo, o ábaco, geoplano, folhas de papel. etc”.

Bezerra (1962) defende o uso dos materiais manipuláveis, pois eles propiciam aulas mais atraentes e acessíveis àqueles alunos que apresentam dificuldades de abstração; por acabar com a imagem que a Matemática é difícil e para poucos; e por despertar o interesse de alunos ao estudo desta ciência. O autor destaca quatro funções que justificam seu emprego no trabalho com a Matemática, como mostra o quadro 2.

Quadro 2 - Funções do uso dos materiais manipuláveis

Motivadora	Os materiais despertam o desejo no educando de trabalhar essa ciência que, possivelmente, foi apresentada de forma estática, pronta e fechada;
Auxiliadora na apresentação da matéria	O professor, ao introduzir um novo conteúdo, poderá recorrer a esses recursos para facilitar as explicações e mediar a passagem do concreto ao abstrato;
Fixadora	Reforçar o estudo de conteúdos já trabalhados ou que está sendo proposto no momento;
Verificadora	Os alunos podem encontrar respostas e justificativas para alguns porquês matemáticos ou a origem de alguns procedimentos (fórmulas, algoritmos).

Fonte: Bezerra (1962)

Ademais vale salientar, a função do erro construtivo, onde com os materiais manipuláveis o erro é mais comum e menos agressivo ao aluno. Fazendo com que o aluno entenda que “o erro não é fonte de castigo, mas suporte para o crescimento”, como afirma Luckesi (2002).

Aragão *et al.* (2012), considera que o material manipulativo tem um caráter dinâmico e refletido e sendo assim, o aluno pode construir e modificar suas hipóteses no momento do desenvolvimento da atividade de aprendizagem. A interação dos professores e alunos na hora de elaborar a atividade faz com que eles atribuam sentido à tarefa proposta pelo professor. Concordamos com Aragão *et al.*, (2012, p. 13) quando assegura que:

Uma vez que a compreensão matemática pode ser definida como a habilidade para representar uma ideia matemática de múltiplas maneiras e fazer conexões entre as diferentes representações dessa ideia, os materiais são uma das representações que podem auxiliar na construção dessa rede de significados para cada noção matemática.

Para Aragão *et al.*, (2012), a linguagem matemática também é desenvolvida a partir dos materiais manipulativos e isso ocorre porque os alunos, ao manipularem os materiais verbalizam, discutem as ideias com seus amigos e professores. É pela linguagem que eles irão conseguir fazer relação entre os materiais e as ideias matemáticas. O trabalho em grupo é fundamental na hora de usar os materiais manipulativos, pois, assim, eles podem elaborar

raciocínios mais complexos de maneiras diferentes e podem discutir as diferentes formas de se chegar a um mesmo resultado.

Esses materiais manipuláveis são elementos presentes na constituição do LEM, por isso a necessidade de fazer pesquisa sobre o efetivo uso desses instrumentos no ensino, principalmente ao que concerne a disciplina de matemática. A utilização de práticas pedagógicas através de atividades planejadas com esse tipo de ferramenta é relevante, pois é favorável às escolas com menos recursos, tendo em vista que a luta por melhores condições deve ser paralela à oferta de uma educação da melhor qualidade aos educandos.

A Base Nacional Comum Curricular orienta em seus pressupostos e concepções que os materiais manipulativos possuem potencial para criar contextos de aprendizagem, com ênfase para a compreensão e tornando a aprendizagem significativa, conforme corrobora o fragmento a seguir:

Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos. Desse modo, recursos didáticos como malhas quadriculadas, ábacos, jogos, livros, vídeos, calculadoras, planilhas eletrônicas e softwares de geometria dinâmica têm um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas. Entretanto, esses materiais precisam estar integrados a situações que levem à reflexão e à sistematização, para que se inicie um processo de formalização. (BRASIL, 2017, p. 274)

Nota-se assim, que para que se possa fazer o uso desses instrumentos é necessário, a nível fundamental, que o município invista nestas escolas, para garantir a estrutura/materiais básicos para que os alunos possam aprender de forma mais qualificada.

Para Chaves (1960), a função motivadora do material manipulável está associada à atuação do professor em “despertar o interesse do aluno pelo assunto da aula”. O autor revela que a motivação é um forte agente na educação, pois “ninguém aprende sem ter interesse, e este, quando despertado habilmente pelo professor, constitui uma das melhores técnicas da didática moderna”. Nesse sentido, apresenta-se na seção seguinte o papel do professor educador.

3.2 O PAPEL DO PROFESSOR EDUCADOR

O papel do professor tem função indispensável para com diferentes contextos sociais e tendência pedagógicas, no que cabe o processo de ensino aprendizagem. Durante muito tempo na sociedade capitalista, tem se difundido que o professor é um ser dotado de conhecimento que será repassado para os alunos, conforme os diferentes níveis de ensino, com conteúdos

organizados por assuntos, que deveria ser assimilado pelos alunos de forma mecânica e que ao grau de memorização para com os assuntos passados, seriam classificados pelos professores para um próximo nível ou não, sendo o aluno responsável por sua colocação. No entanto, tal ideia de ensino não deverá ser válida se não ocorre aprendizagem, de fato, sendo necessário uma transformação. Há necessidade de se retomar aqui o papel da educação. Como afirma Vázquez:

A teoria em Si [...] não transforma o mundo. Pode contribuir para sua transformação, mas para isso tem que sair de si mesma, e, em primeiro lugar, tem que ser assimilada pelos que vão ocasionar com seus atos reais, efetivos, tal transformação. Entre a teoria e a atividade prática transformadora se insere um trabalho de educação das consciências, de organização dos meios materiais e planos concretos de ação.

Nesta perspectiva, houveram modificações na forma de se conceber o ensino e consequentemente aprendizagem do alunado. Uma tendência de acordo com a visão de Oliveira (1992), e de que o papel do professor a ser realizado em sala, repassa pela visão de educador, de estimular a ação do educando, não só esperando a escola lhe dar condições melhores, mas sim, que construa em todas às vezes durante a realização de suas práticas pedagógicas, caminhos que ampliem os conhecimentos a serem adquiridos para serem aplicados fora do ambiente escolar. Sendo assim, o ensino e aprendizagem passa a ser concebido não mais pela limitação de assimilação de conteúdo, porém a um processo de interação dinâmica entre professor e aluno. Sendo o professor um mediador do conhecimento, problematizador das situações de aprendizagem e o orientador que assume uma responsabilidade social na construção/reconstrução do conhecimento científico.

Diante disso, fica evidente que o professor é indispensável no ensino aprendizagem e que o uso dos instrumentos de laboratório no ensino representa um ganho significativo e trazem consigo uma nova postura do professor no processo de ensinar matemática, tornando o mesmo um organizador, consultor e incentivador no processo de aprendizagem e de construção do saber matemático. No ensinar, o professor deve se posicionar como mediador nesse processo do ensino e aprendizagem da matemática, deixando de ser o transmissor principal das informações propostas ao aluno e atuando como um facilitador e mentor do processo educativo, onde o aprender a aprender é visado como objetivo principal.

É necessário nos atualizarmos e desenvolvermos de forma positiva nossas metodologias aplicadas em sala e termos em mente que o uso de instrumentos de laboratório como metodologia possibilita alcançar bons resultados. Ao se posicionar dessa maneira, mediador, o professor interage mais com cada aluno e acima de tudo, não apenas transmite conhecimento, em forma de informações, conceitos e ideais, mas também torna o ensino-aprendizagem mais

fácil e oferece um veículo de ideias e valores, ajudando a formar a personalidade e construindo um pensamento crítico no educando.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS À PESQUISA

. Para cumprir os objetivos propostos no estudo, partimos de um levantamento bibliográfico, pautado na busca de aportes teóricos para compreender conceitos em torno do ensino da matemática e as relações entre os saberes e fazeres dos professores do Ensino Fundamental, quanto a utilização de instrumentos de laboratório para o ensino-aprendizagem. Conforme Gil (2009, p.48) “A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos” sendo importante embasar a pesquisa através de uma revisão da literatura.

Esta é uma pesquisa de campo de cunho exploratório, que conforme Lakatos & Marconi (2003, p. 188):

São investigações de pesquisa empírica cujo objetivo é a formulação de questões ou de um problema, com tripla finalidade: desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com um ambiente, fato ou fenômeno, para a realização de uma pesquisa futura mais precisa ou modificar e clarificar conceitos. Empregam-se geralmente procedimentos sistemáticos ou para a obtenção de observações empíricas ou para as análises de dados (ou ambas, simultaneamente). Obtém-se frequentemente descrições tanto quantitativas quanto qualitativas do objeto de estudo, e o investigador deve conceituar as inter-relações entre as propriedades do fenômeno, fato ou ambiente observado.

Dessa forma, para o desenvolvimento da pesquisa fez-se uso tanto abordagem qualitativa quanto a quantitativa, em virtude de ser um questionário composto por questões objetivas e discursivas. Entendendo que o método quantitativo, conforme Fonseca (2002, p. 20),

[...] se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos com o auxílio de instrumentos padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc. A utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente.

Fazendo uso da abordagem qualitativa, no sentido de possibilitar uma reflexão em torno do tema desta pesquisa, onde segundo Borba (2004, p. 3) apresenta esse tipo de abordagem como:

[...] quando falo de pesquisa qualitativa, estou falando de uma forma de conhecer o mundo que se materializa fundamentalmente através dos procedimentos conhecidos como qualitativos, que entende que o conhecimento não é isento de valores, de intenção e da história de vida do pesquisador, e muito menos das condições sócio-políticas do momento.

O desenvolvimento da pesquisa de campo, ocorreu com uma turma de 8 ano, do Ensino Fundamental II de uma escola da rede pública da cidade de Arapiraca-Al (turma que teve a experiências de aprendizagem com atividades planejadas com instrumentos de laboratório através da Residência Pedagógica), e com 20 professores de matemática, todos do estado de Alagoas; esses graduados pela Universidade Federal de Alagoas (UFAL) e atuantes na rede pública de ensino. Sendo assim, os sujeitos da pesquisa foram professores e alunos no contexto de ensino aprendizagem do Ensino Fundamental.

Para tanto, com a finalidade de atingir os objetivos delineados nesta pesquisa, fez-se uso de dois questionários sendo um destinado aos alunos (apêndice B) e outro direcionado aos professores (apêndice A). Segundo Gil (1999, p. 128), o questionário é definido “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc”. Nesta pesquisa os questionários tanto para os professores quanto para os alunos foram aplicados de forma *on line*, através da plataforma *Google Forms* (Formulário do google). Onde para que houvesse aplicação com os alunos foi necessário um conhecimento prévio com o professor regente da turma que intermediou a pesquisa com esses sujeitos e para a aplicação com os professores fez-se um convite a 20 professores egressos do curso de licenciatura matemática pela Universidade Federal de Alagoas.

Na elaboração do questionário (Apêndice A) deu-se preferência pelas questões mistas, para que nas questões abertas os participantes pudessem expressar com maior liberdade suas opiniões e a partir daí ser possível compreender melhor suas concepções e os significados da matemática para cada um deles acerca de atividades planejadas com instrumentos característicos de um laboratório de matemática. Sendo o questionário composto por 6 questões objetivas e discursivas. Assim como, no questionário destinado aos alunos (Apêndice B), composto por 8 questões.

Dessa forma, portanto, estes questionários trazem respaldo para a realização dessa pesquisa, sobre o uso de atividades práticas para o ensino da matemática levando em consideração não apenas a percepção dos alunos, mas também as perspectivas dos professores. Ademais, apresento que a análise dos dados quantitativos e elaboração de gráficos foram feitas com o uso do Excel.

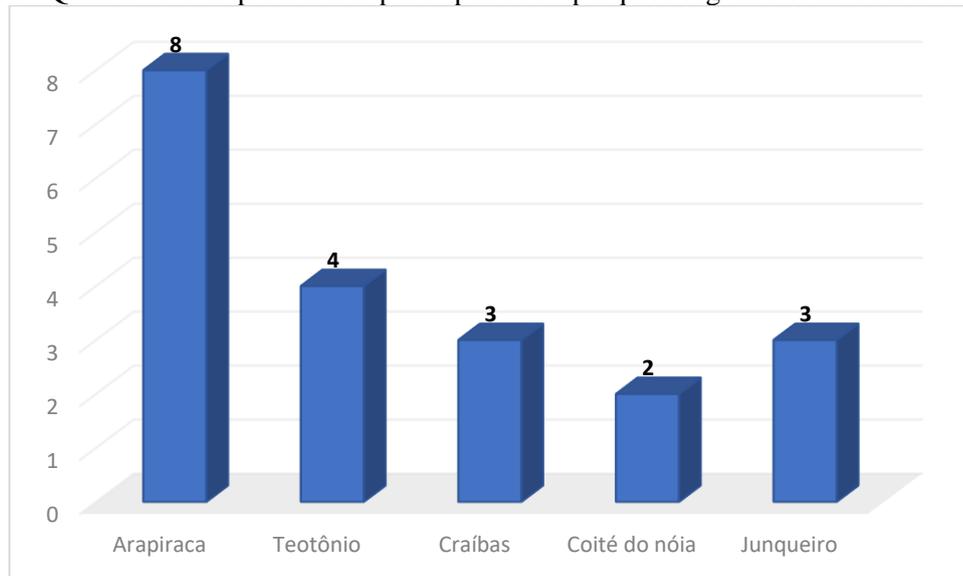
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta pesquisa teve como primeiro passo com fins no objetivo, diagnosticar e, em seguida, analisar a realidade didático pedagógica vivenciada por alunos e professores participantes desta pesquisa, no que concerne a importância de incorporar os instrumentos do laboratório de ensino de matemática na prática pedagógica dos professores e dos alunos que são participantes da pesquisa. Esta investigação foi realizada em uma escola municipal que será tratada no contexto como “A”. Para os professores participantes desta pesquisa foram feitos os seguintes questionamentos: Qual a sua percepção sobre a utilização dos instrumentos de laboratório? Como você considera o uso dos recursos pedagógicos na sua prática de sala de aula? Você incorpora os recursos de um laboratório de matemática na sua didática de aula? Caso sim, quais foram os resultados obtidos? Qual o objetivo de incorporar os instrumentos de um laboratório de matemática na sua prática? Que dificuldades o educador encontra para realizar um trabalho envolvendo os instrumentos? Como você acha que seria mais viável o uso desses instrumentos pelos professores?

Já ao que concerne aos alunos foram feitos os seguintes questionamentos: O que você entende por laboratório de matemática? O que você acha sobre o uso dos instrumentos de laboratório nas aulas de matemática? Você tem atividades de laboratório de matemática? Caso sim, com que frequência? Qual é a sua opinião sobre o uso dos instrumentos de laboratório nas aulas de matemática como instrumento de avaliação? Quando você está jogando ou tendo aulas com instrumentos (jogos, materiais manipuláveis, etc;) com seus amigos na aula de matemática quais os sentimentos que você sente? De que forma pode descrever a aprendizagem em matemática quando está em atividades de laboratório, como jogos, instrumentos manipuláveis? Quando o professor de matemática usa os instrumentos de um laboratório de matemática nas aulas você acha que como a aula dele fica? O uso de instrumentos diferentes nas aulas de matemática ajuda a aprender matemática? De que forma?

Ao que cabe a pesquisa realizada com os professores, temos uma amostra total de 20 professores da rede pública de ensino do estado de Alagoas como participantes da pesquisa, cujo a idade dos profissionais entrevistados era entre 20 a 56 anos, percebe-se então a grande variação de faixa etária dos participantes. Esses professores entrevistados 7 (35%) deles são do gênero feminino e 13 (65%) masculino. As cidades de atuação profissional são: Arapiraca, Junqueiro, Craíbas, Teotônio Vilela e Coité do Nóia. Conforme disposto no gráfico 1, a seguir.

Gráfico 1- Quantitativo de professores participantes da pesquisa segundo suas cidades de atuação



Fonte: A autora (2020)

Para melhor entendimento sobre algum elemento obtido na pesquisa acreditamos ser de grande valia mencionarmos, inicialmente, alguns dos relatos citados pelos professores no questionário aplicado, onde os mesmos serão tratados como; Professores P1, P2, P3 e assim sucessivamente. Sendo assim, a princípio foi perguntado aos professores, qual a sua percepção sobre a utilização dos instrumentos de laboratório no ensino aprendizagem de matemática? Com a finalidade de entender as perspectivas deles com relação ao tema pesquisado. Na qual veremos a seguir algumas falas desses participantes.

Os instrumentos de laboratório são essenciais e importantes para desenvolvimento de metodologias que acrescentam no processo de aprendizagem do aluno, rompendo com o tradicional ensino de uma matemática apenas abstrata. (P₁)

A utilização é fundamental por possibilitar que a aprendizagem aconteça de forma diferente e venha a atingir o máximo de alunos. Mesmo considerando que muitas escolas não possuem laboratório, porém vejo que alguns materiais podem ser confeccionados juntos com os alunos. (P₂)

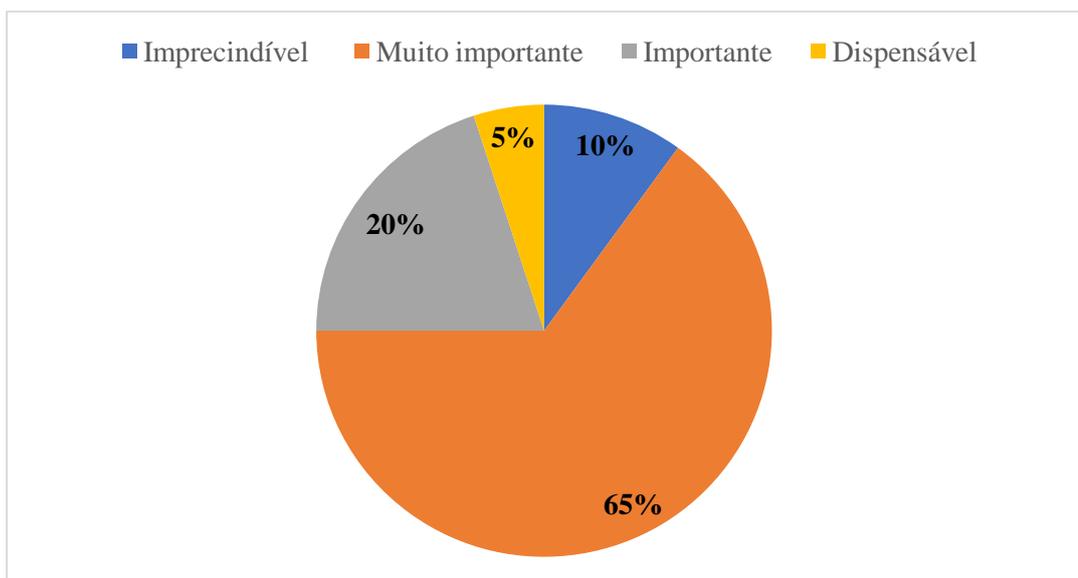
Acredito que introduzem mais dinâmica visual no ensino e também podem ser utilizados para ensinar matemática de uma forma que usa mais o tato, além de promover um contato pessoal com o objeto de estudo. Por exemplo, ao trabalhar conceitos de objetos tridimensionais é bom estar com os instrumentos em sala, tanto para ajudar na hora da explicação como para os alunos tocarem e constatarem suas propriedades. (P₃)

Nota-se então, através das definições dos professores que o uso dos instrumentos de laboratório é uma prática que quando aplicada, rompe com o ensino tradicional, de forma que

os alunos confeccionem os objetos de estudo atribuindo propriedades matemáticas no que concerne aquele conteúdo, tendo uma dinâmica visual desse processo de aprendizagem. Além disso, podemos destacar o fato desses professores estarem valorizando as novas práticas de ensino, em conformidade com Santos e Belmino (2013), os recursos didáticos são componentes do ambiente educacional que estimulam os educandos, facilitando e enriquecendo o processo de ensino e aprendizagem.

Questionado aos professores sobre a importância dos instrumentos de laboratório na sua prática pedagógica, 2 professores (10%) classificaram como imprescindível, 13 professores como muito importante (65%), 4 professores como importante (20%) e 1 professor afirmou que era dispensável (5%). Conforme expresso no gráfico 2, a seguir:

Gráfico 2 -A inserção dos recursos do LEM segundo as perspectivas dos docentes



Fonte: A autora (2020).

Estes dados revelam que a maioria dos participantes compreendem que o uso de recursos pedagógicos é importante no processo da aprendizagem. Mais especificamente, 95% dos professores acham importante o uso dessas atividades em sua prática de sala de aula, revelando assim que se o professor acha importante deve existir uma motivação natural do uso do laboratório em prol da aprendizagem do aluno. Corroborando com a ideia de Mendonça (2010) a importância do LEM para o professor de Matemática, no que se refere em aprendizagem significativa dos seus alunos:

A partir do momento em que houver conscientização dos professores sobre a importância do trabalho matemático junto com atividades lúdicas, saberemos que,

além de dinâmicas, as aulas de matemática serão muito mais atrativas e o objetivo da aprendizagem será conquistado: os alunos não apenas memorizarão os conteúdos, mas ainda aprenderão. Dessa forma, o ensino nas escolas terá uma alternativa metodológica para auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, embora seja necessário haver um planejamento para que esse recurso seja bem utilizado (MENDONÇA, 2010, p.04).

De acordo com Lorenzato (2009):

[...] o laboratório de ensino é uma grata alternativa metodológica porque, mais do que nunca, o ensino de Matemática se apresenta com necessidades especiais e o LEM pode e deve prover a escola para atender essas necessidades (LORENZATO, 2009, p.06).

Com isso, encontra-se assim, aliados ao processo de ensino aprendizagem, pois com o LEM e com uma boa didática na utilização, fortalece-se o ensino de Matemática.

Os docentes, quando questionados sobre a frequência da utilização dos jogos em sua prática na aula de Matemática e qual o resultado obtido. São destacadas as seguintes respostas:

Não muito, porque a escola não tem um laboratório específico de matemática, mas quando posso tento buscar maneiras e locais que ajam como laboratório. Os resultados são variados, mas obtenho sucesso na questão motivacional, o desempenho varia de turma para turma. (P₄)

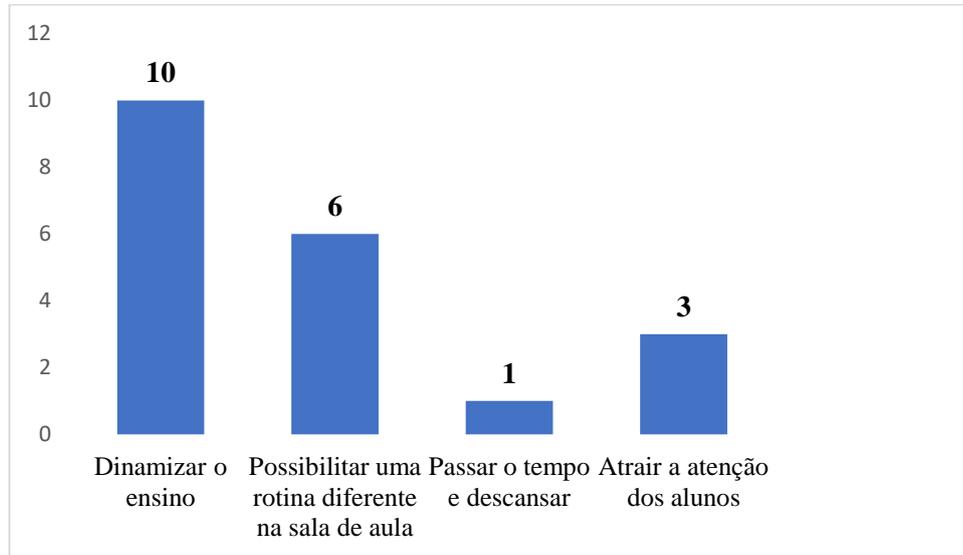
Sim, atrai a atenção dos alunos, melhora a compreensão sobre um determinado assunto, aumenta a competitividade dependendo do recurso utilizado e deixa a aula "mais leve" com a mudança da rotina. (P₅)

Na escola onde trabalho não tem um laboratório com esses materiais, minha ideia para por exemplo apresentar o ábaco aos alunos foi fazer uma oficina e os mesmos confeccionarem. Percebi que os alunos conseguiram entender melhor a distribuição de unidade, dezena, centena. Além de fazer conversões entre as mesmas. Sendo uma aprendizagem prática e sistematizada. (P₆)

Assim, o relato dos professores quanto a assiduidade dessa ferramenta está correlacionada, a princípio, com uma estrutura pronta. No entanto, é justamente através da motivação, da prática sistematizada, da confecção conjunta que esses ambientes são construídos e promotores de aprendizagem e da mudança de rotina. Dessa forma, os professores obtêm respaldo nos comportamentos dos alunos, na motivação e principalmente na compreensão do conteúdo estudado.

Ao que concerne os objetivos de trabalhar com instrumentos de laboratório no processo de ensino aprendizagem, os professores categorizam em: dinamizar o ensino, possibilitar uma rotina diferente na sala de aula, passar o tempo e descansar, atrair a atenção dos alunos. Conforme ilustra o gráfico 3, seguinte.

Gráfico 3- A finalidade desses recursos nas atividades pedagógicas



Fonte: A autora (2020).

Através das respostas direcionadas por estes professores, é positivo o fato de eles ter, em sua maioria, como objetivo, a dinamização do ensino e a possibilidade uma rotina diferente, do que é proposto pelo ensino tradicional. Visto que, as práticas pedagógicas dinâmicas possibilitam uma maior capacidade de prender a atenção dos alunos, aspecto participativo, resultando em um aperfeiçoamento de suas capacidades de cognição mediante um procedimento mais agradável.

O professor enfrenta diversas dificuldades para trabalhar com os instrumentos de laboratório de matemática na sua prática, isso acontece devido a necessidade também formação profissional que conforme afirma Kaleff (2006) a importância e a necessidade do LEM na formação inicial e continuada dos professores de matemática. Argumentando que a vivência com os materiais manipuláveis na graduação possibilita a experimentação de desafios relacionados ao ensino. Por isso, os mesmos foram questionados sobre quais as dificuldades que encontram para realizar um trabalho envolvendo esses. Das quais foram pontuadas as seguintes:

As dificuldades são várias dependendo do ambiente em que se ensina, acredito que na maioria das vezes o professor tem vontade de levar algo que melhore sua metodologia, porém pontos como tempo corrido da aula, a falta de tempo para preparar algo adequado e escassez de recursos tornam-se empecilhos para sua aplicação. (P₆)

A maioria das escolas não possui os materiais necessários para isso ou o professor não se interessa/não tem o preparo teórico para usá-los. (P₇)

A principal dificuldade é o número de alunos. Isso limita as aulas de laboratório para, no máximo, trinta alunos. (P₈)

Barulho e conversação dos alunos, que não permitem que seja explicado e, conseqüentemente, não vai entender a dinâmica da atividade. (P₉)

Para que se realize um trabalho voltado a atividades diversificadas, notamos que é necessário a ação conjunta entre escola e políticas públicas na oferta de condições de trabalho para os professores mediadores da aprendizagem. Em consonância com o pensamento de Lorenzato quando fala que “O bom desempenho de todo profissional depende também dos ambientes e instrumentos disponíveis” (2006, pg.5), sendo portanto, necessária também que as políticas públicas proporcione condições de trabalho que oportunizem ao professor, a adoção de práticas de ensino que gere melhor aprendizagem, o que não minimizar a autonomia individual de cada professor com seus métodos de ensino, vem sim, agregar valor ao ensino e conseqüentemente a aprendizagem dos alunos.

Dessa forma, vemos que o efetivo uso dos instrumentos de laboratório no ensino aprendizagem, apesar da sua importância ímpar na aprendizagem dos alunos, enfrenta necessidades para sua efetivação, dentre os já mencionados acima, necessitando estruturação do ambiente escolar, formação dos professores.

Por fim, foi questionado/aberto aos professores como eles acham que seria mais viável o uso desses instrumentos de laboratório para o ensino aprendizagem. Tivemos relatos importantíssimos para a composição de nossa pesquisa. Veja:

Se as escolas possuíssem tais instrumentos já iria viabilizar bastante, mas o professor também necessita ter uma formação na graduação e formações continuada que o instrua ao uso de tais matérias, não basta ter, tem que saber utilizar. (P₁₀)

Não dá para generalizar já que cada caso tem suas particularidades. Portanto, se for possível dentro desse contexto escolar, destinar um tempo/espaco para o uso do laboratório com os alunos, que seja feito em dias determinados. (P₁₁)

Tudo exige preparação. Tudo exige tempo. Tudo exige que o professor tenha habilidade de manipular o material. Sabemos que, na sociedade em que vivemos e a rotina de trabalho que enfrentamos para nosso sustento é demasiada. Sem uma flexibilidade na carga horária ou uma melhor valorização do nosso trabalho, a utilização de recursos fica cada vez mais escassa. Volta e meia me deparo com alguns alunos pedindo uma aula mais dinâmica, sem o apelo para o pincel e lousa. Às vezes me frustro por não ter tanto tempo para pesquisa e propor ambientes em sala mais dinâmicos e divertidos, sem fugir do objetivo central. A universidade possibilita um ramo de opções, uma gama de habilidades com matérias, mas ao chegar no mercado de trabalho, percebemos que nem tudo pode ser usado por falta de tempo. Tudo isso deve ser pensado e repensado. (P₁₂)

Eu creio que deveria ter mais professores para cada aluno. Um professor para cinquenta alunos é um absurdo. (P₁₃)

Portanto, percebemos que temos professores com uma base teórica advinda, por vezes, da graduação ou de experiências curriculares, de que é importante e necessário o uso de recursos do LEM para um melhor desenvolvimento de sua prática e aprendizagem dos alunos. Mas existe, ainda assim, a necessidade de formação continuada que como Alarcão (1998, p. 100), define a formação continuada “como o processo dinâmico por meio do qual, ao longo do tempo, um profissional vai adequando sua formação às exigências de sua atividade profissional”. Sendo assim,

[...] a formação continuada visa ao desenvolvimento das potencialidades profissionais de cada um, a que não é alheio o desenvolvimento de si próprio como pessoa. Ocorrendo na continuidade da formação inicial, deve desenrolar-se em estreita ligação com o desempenho da prática educativa (ALARCÃO, 1998, p. 106).

Entendemos que o desenvolvimento da capacidade reflexiva do professor lhe propicia condições de assimilar melhor as mudanças que causam impacto na escola. Podemos dizer ainda que, o professor reflexivo tem condições de repensar e avaliar constantemente sua prática pedagógica.

Explorando os resultados do questionário aplicado aos alunos a respeito do uso dos instrumentos de laboratório de Matemática. Notamos a realidade dual, pois, se de um lado os professores possuem uma visão mais privilegiada e mais abrangente, por outro os alunos possuem uma visão mais superficial com relação aos professores sobre a real importância das atividades planejadas com os instrumentos de laboratório, visto que os docentes sabem realmente os objetivos por trás das metodologias trabalhadas em sala de aula por meio desses recursos. Vale reforçar que o questionário possuiu oito questões sobre o uso dos instrumentos de laboratório de matemática e os alunos deveriam avaliar instrumentos e expor suas ideias e sugestões, veremos a seguir tais colocações destes.

No questionário direcionado aos alunos sobre o uso dos instrumentos de laboratório de Matemática, foi indagado aos 30 alunos participantes sobre qual era o entendimento que eles tinham sobre laboratório de matemática, eles afirmaram:

Laboratório de matemática é um espaço onde se verifica, mostra e se investiga, e claro onde compreendemos melhor o lado da matemática. (L₁)

Seria uma sala onde se estuda sobre matemática e seus conceitos. (L₂)

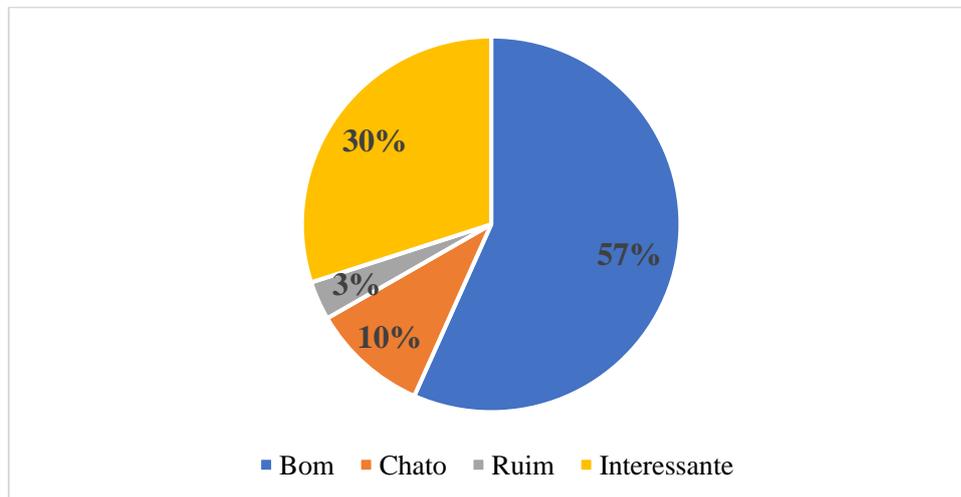
Ambiente em que se tem os instrumentos adequados para a correta aprendizagem da disciplina matemática e, conseqüentemente, com pessoas capacitadas a ensinar. (L₃)

É um lugar onde se armazena jogos matemáticos, computadores, materiais didáticos. (L₄)

Nota-se, assim, que estes possuem um direcionamento contundente no que diz respeito ao que venha ser um laboratório, principalmente ao que concerne a concepção de que o laboratório é um local específico e estruturado. Entretanto, Lorenzato(2009), pondera que independente da vertente que seja direcionado o LEM, esse deve ser um espaço que permita a reflexão da prática e “que facilite o aprimoramento da prática pedagógica”.

Questionados quanto ao que achavam sobre o uso dos instrumentos de laboratório nas aulas de matemática, 17 (57%) afirmaram ser uma boa ferramenta no ensino aprendizagem, 9(30%) consideraram interessante, 3 (10%) afirmaram ser chato a inserção desses instrumentos e 1 (3%) considerou ruim. Conforme gráfico 4.

Gráfico 4- Opinião dos alunos quanto ao uso dos instrumentos de laboratório nas aulas de matemática

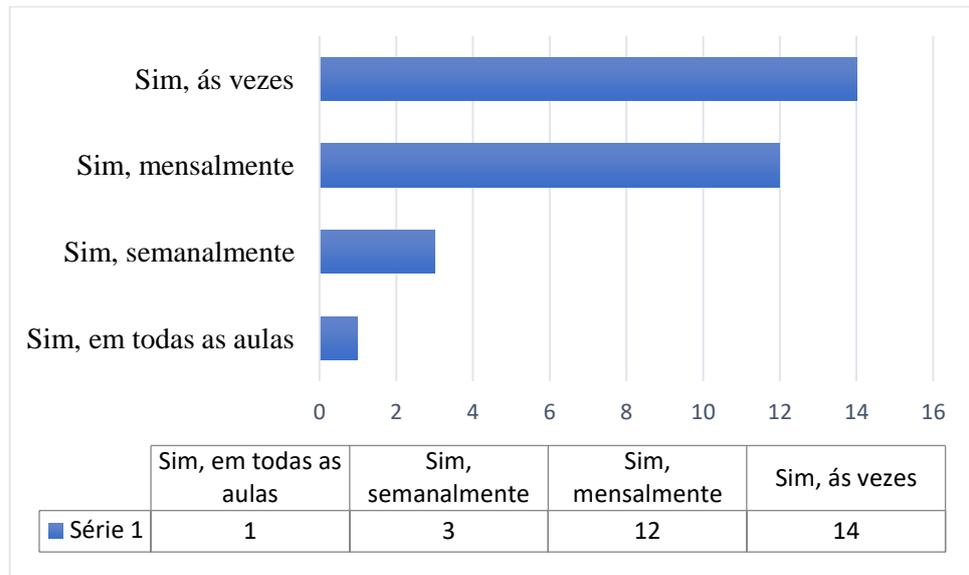


Fonte: A autora (2020).

Nota-se que a receptividade desse tipo de atividade é bem vista pela maioria dos estudantes, o que a princípio é fator positivo na inserção dessa prática.

O gráfico 5 mostra a frequência com que os alunos têm atividades com instrumentos de laboratório. 1(3%) aluno afirmou ter aula com esses instrumentos 3(10%) semanalmente, 12(40%) mensalmente, 14(47%) às vezes. É possível confirmar nesses dados, os reflexos das dificuldades relatadas pelos professores em inserir com maior assiduidade esses instrumentos.

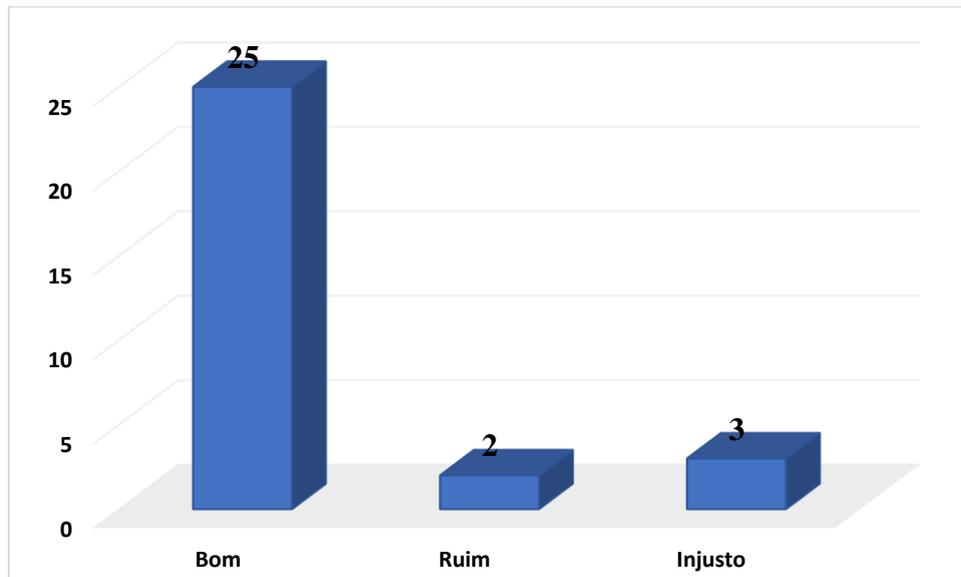
Gráfico 5- Frequência com que os alunos tem atividades de laboratório de ensino de matemática



Fonte: A autora (2020)

Hoffmann (2012) argumenta que a avaliação envolve um conjunto de procedimentos inerentes ao fazer pedagógico. Os princípios que embasam a avaliação norteiam o planejamento, as propostas pedagógicas e a relação entre todos os elementos da ação educativa. Eles se refletem de forma vigorosa em todo trabalho da escola (HOFFMANN, 2012, p. 17). Nesse sentido, questionados aos alunos sobre o que achavam se o professor usasse o instrumento de laboratório como meio de avaliação 25(83%) alunos consideraram bom, 3 (10%) ruim e 2 (7%) alunos tomaram como injusto. Notamos, que a maioria dos participantes compreendem e aceitam os instrumentos como uma boa forma de avaliação. O gráfico seguinte expressa esses percentuais.

Gráfico 6- Opinião dos alunos quanto o uso dos instrumentos de laboratório com meio de avaliação



Fonte: A autora (2020).

O atual contexto educacional, bem como as demandas sociais necessitam que as práticas pedagógicas desenvolvidas na escola sejam ressignificadas, a fim de que possam consolidar não apenas o desenvolvimento de competência cognitiva, mas também, de competências socioemocionais. Nesse sentido foi questionado aos alunos qual era os sentimentos deles quando estudavam com atividades do LEM, 11 (37%) afirmaram que tem vontade de aprender, 7 (23%) disseram que ficam nervosos com essas práticas, 5 (17%) ficam estressados, 7 (23%) ficam alegres.

Indagados sobre de que forma podem descrever a aprendizagem em matemática quando está em atividades de laboratório, como jogos, instrumentos manipuláveis; eles fizeram as seguintes colocações:

Ela desenvolve mais interesse e mais desempenho. (L₅)

Uma boa compreensão com novas formas de aprendizagem. (L₆)

Proveitosa que desperta ainda mais o raciocínio e a forma de resolução dos problemas. (L₇)

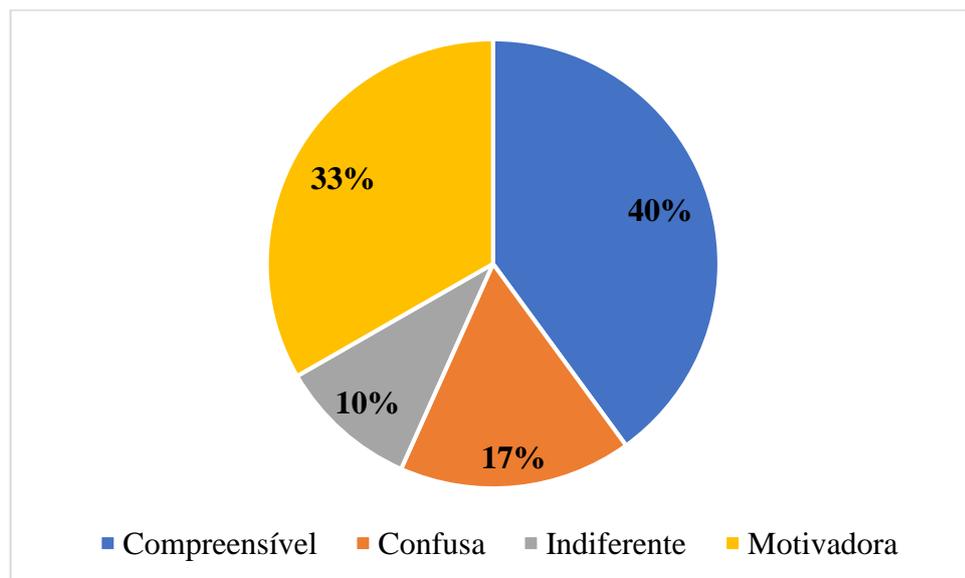
A aprendizagem flui de forma natural. Às vezes sem que o próprio aluno perceba que aprendeu. (L₈)

Bom pois tem muita competitividade e isso estimula mais nossa aprendizagem. (L₉)

Nota-se, segundo as concepções dos próprios alunos que existem diferentes gatilhos de aprendizagem quando se faz uso dos instrumentos do LEM, tais quais a competitividade, motivação, fluidez/dinâmica da aula.

Como este trabalho busca investigar o efetivo uso dos instrumentos característicos do LEM no processo de ensino aprendizagem foi questionamento aos alunos, de como fica a aula do professor quando este usa os instrumentos de laboratório, 12 (40%) alunos afirmaram que a aula fica mais compreensível, 10 (33%) que a aula fica motivadora, 5 (17%) que a aula se torna confusa e 3 (10%) é indiferente. Nesse sentido, compreender que usar atividades planejadas com o LEM proporciona uma quebra de paradigma, por vezes, do aluno em relação à própria aula, acostumado com aulas tradicionais.

Gráfico 7- Opinião dos alunos quanto a aula do professor quando é realizada com instrumentos de laboratório



Fonte: A autora (2020).

Com relação ao uso de instrumentos diferentes nas aulas de matemática foi questionado aos alunos se ajuda a aprender matemática e de que forma isso acontece. Gegorc (1979 apud ALONSO, GALLEGO, HONEY, 2002) afirma que os estilos de aprendizagem consistem em comportamentos distintos que servem de indicadores de como uma pessoa aprende e se adapta a seu ambiente. Então os alunos pontuaram da seguinte forma:

Sim, de forma mais divertida e mais compreensiva. (L₁₀)

Sim, de forma mais divertida e com isso queremos aprender mais e mais pois achamos as aulas divertidas e interessantes. (L₁₁)

De forma mais explicada e compreensiva. (L₁₂)

Sim. De forma prática e objetiva. (L₁₃)

Em suma, quando pensamos no uso dos instrumentos de laboratório como proposta pedagógica de facilitar o processo de construção do conhecimento e no desenvolvimento do raciocínio lógico do alunado, faz-se necessário que nós enquanto educadores precisamos revisar a didática executada nas aulas e vejamos a importância das atividades características de laboratório no processo de ensino e aprendizagem da matemática que certamente contribui para apropriação do conhecimento proposto pelo professor para o aluno. Esse diagnóstico chamou atenção mais ainda sobre nossa didática enquanto professor, pois mostrou para nós professores que o conhecimento é dinâmico e que nunca param de surgir novas ferramentas com intuito de ampliar nosso conhecimento profissional, mas para isso é preciso reconhecer que não somos detentores de todo conhecimento sobre as metodologias executadas em sala de aula.

Para tanto, o uso dos instrumentos de laboratório de matemática é uma possibilidade de elevar o índice da qualidade do ensino e a aprendizagem da Matemática. Entretanto, não podemos nos limitar somente a uma estratégia de ensino, independente de qual seja, devemos sim, conciliar e aperfeiçoar os métodos em diferentes necessidades. Ademais, verificamos a importância desses instrumentos para desenvolvimento da percepção do aluno sobre o saber matemático.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscamos no desenvolvimento deste trabalho tratar sobre as contribuições do uso dos instrumentos de laboratório de matemática no ensino aprendizagem de matemática, também o papel do professor de matemática enquanto educador e mediador na realização dessa atividade prática.

Os resultados obtidos nesta pesquisa nos indicam que o uso de atividades planejadas com o LEM para o ensino de matemática colabora na construção e consolidação de uma aprendizagem participativa, onde o aluno apresenta-se muito mais criativo e consistente.

Comprovamos também o que os estudiosos na área da educação evidenciam e sugerem através do uso dos instrumentos de laboratório, nas atividades de ensino e aprendizagem da Matemática, o fato de desempenhar diferentes funções e objetivos que o professor proponha atingir.

Podemos ressaltar que os instrumentos possuem um grande poder e ao mesmo tempo torna-se uma ferramenta importante para combater o pessimismo quando se fala em estudar Matemática, pois o mesmo como proposta metodológica quebra o “gelo” ou medo dos conteúdos matemáticos.

É importante salientar que a relação professor aluno é fundamental, pois são agentes ativos no processo de ensino aprendizagem da Matemática esta relação melhora quando é inserido essas atividades com instrumentos do LEM, assim o professor transforma-se passando de agente detentor do conhecimento para mediador do conhecimento.

Concluimos que os instrumentos de laboratório de matemática possuem características naturais que facilitam a aprendizagem e desenvolve os aspectos social, cultural e cognitivo nos alunos, isto é, desenvolve o indivíduo como um todo. Vale salientar também que os instrumentos devem ser considerados um parceiro no desenvolvimento do ensino aprendizagem da matemática e que o planejamento com essas atividades se faz importante na perspectiva da pluralidade de concepções pedagógicas.

Esse estudo veio também fortalecer o conhecimento que tínhamos acerca do tema proposto para contribuirmos com a transformação da realidade nas aulas de matemática do ensino fundamental, tornando-as mais atrativas. Salientando, que é preciso maior ênfase na formação profissional tanto na graduação quanto em formação continuada para utilização dessas práticas; Com o intuito de cumprir a missão de preparar os alunos para os desafios que o mundo oferece e também capacitá-los para serem cidadãos conscientes, críticos e menos individualistas, em vista que dessas atividades, proporcionarem o compartilhamento e trocas de

valores. E por fim, depois desse trabalho, fica o desejo de estar ajudando professores de matemática e alunos do curso de licenciatura em Matemática a desenvolverem novas práticas pedagógicas, inserindo a elas, o uso dos instrumentos de laboratório para o ensino aprendizagem.

Além disso, os dados coletados nesta pesquisa permitem ainda que a utilização dos recursos de um laboratório de ensino de matemática promove uma aprendizagem efetiva e desempenha a função que os objetivos de aula e de educação instrua. E que a constância para o emprego desses instrumentos de laboratório requer um planejamento flexível e aberto, bem como um suporte das políticas públicas escolares a novas metodologias.

REFERÊNCIAS

- ABREU, Maristela Dalla Porta de. **Laboratório de matemática: um espaço para a formação continuada do professor**. 1997. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 1997.
- AGUIAR, Marcia. **Uma ideia para o laboratório de matemática**. 1999. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.
- ALARCÃO, I. Formação continuada como instrumento de profissionalização docente. *In*: VEIGA, I. P. A. (org.) **Caminhos da profissionalização do magistério**. 3. ed. Campinas, SP: Papirus, 1998. p.99-122
- ARAGÃO, Heliete Meira C. A. *et al.* **Materiais manipulativos para o ensino de sistema de numeração decimal**. São Paulo: Edições Mathema, 2012.
- BEZERRA, Manoel Jairo. **O material didático no ensino da matemática**. Rio de Janeiro: MEC/CADES, 1962.
- BITTAR, Marilena; FREITAS, José Luiz M. Laboratórios de educação matemática. *In*: BITTAR, M.; FREITAS, J. L. M. (ed.). **Fundamentos e metodologia de matemática para os ciclos iniciais do Ensino fundamental**. Campo Grande: Editora UFMS, 2005. p. 231-265.
- BORBA, M. C. A pesquisa qualitativa em educação matemática. *In*: REUNIÃO ANUAL DA ANPED, 27., 2004, Caxambu. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: Anped, 2004. p.21-24
- BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. 6. ed. São Paulo: IME-USP, 1996.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF: MEC, 2017.
- CHAVES, João Gabriel. **Didática da matemática**. Rio de Janeiro: MEC/CADES, 1960.
- DANTE, L. R. **Coleção tudo é matemática: manual pedagógico do professor**. São Paulo: Ática, 2002.
- DENZIN, N. K. e LINCOLN, Y. S. Introdução: a disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. *In*: DENZIN, N. K.; LINCOLN, Y. S. (org.). **O planejamento da pesquisa qualitativa: teorias e abordagens**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 15-41.
- EWBANK, William A. The mathematics laboratory; what? why? when? how? **The Arithmetic Teacher**, Reston, v. 18, n. 8, p. 559-564, dez. 1971.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- GONSALVES, E. P. **Conversas sobre iniciação à pesquisa científica**. Campinas, SP: Alínea, 2001.

GROENWALD, C.L.O.; TIMM, U.T. Utilizando curiosidades e jogos matemáticos em sala de aula. Porto Alegre. **Educação Matemática**, v. 2, p. 21-26, 2000.

HOFFMANN, Jussara. **Avaliação e educação infantil**: um olhar sensível e reflexivo sobre a criança. 18. ed. Porto Alegre: Mediação, 2012.

LACANALLO, Luciana Figueiredo; MORI, Nerli Nonato Ribeiro. Jogos em matemática: uma possibilidade de desenvolvimento de funções psicológicas superiores. *In*: RIBEIRO, Maria Júlia Lemes; DELLA-ROSA, Valter Augusto. (org.). **Laboratório temático de inclusão digital e diversidade**: teoria e experiência. Maringá: Aduem, 2008. p. 105-116.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas 2003.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. *In*: LORENZATO, Sérgio (org.). **Laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores Associados, 2006. v.1. p.3-38.

LORENZATO, Sergio (org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. 2. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2009. v.1

LORENZATO, S. (org.). **O laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas, SP: Autores associados, 2006. (Coleção formação de professores).

LUCKESI, Cipriano. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 13.ed. São Paulo: Cortez, 2002.

MENDES, Paula Cristina. **Projeto de criação de um laboratório de matemática na escola**. [S.l.: s.n.], 2002.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo, Rio de Janeiro: HUCITEC/ABRASCO, 1995.

NACARATO, A. M. Eu trabalho primeiro no concreto. **Revista de Educação Matemática**, São Paulo: SBC, ano 9, n. 9-10. p. 1-6, 2005.

PEREZ, G. Competência e compromisso político na formação do professor de matemática. **Temas & Debates**, Brasília, DF: SBEM, v.1, n.7, p.27-31, 1999

RETONDAR, Jeferson José Moebus. **Teoria do jogo**: a dimensão lúdica da existência humana. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007.

SANTANA, Eliana Morais de. **A influência de atividades lúdicas na aprendizagem de conceitos químicos**. São Paulo: USP, 2017.

SANTOS, O. K. C.; BELMINO, J. F. B. Recursos didáticos: uma melhoria na qualidade da aprendizagem. *In*: FÓRUM INTERNACIONAL DE PEDAGOGIA, 5., 2013, Vitória da Conquista. **Anais** [...]. Vitória da Conquista: Realize, 2013. p. [1-12].

SILVA, R. A. **O uso de material didático de manipulação no cotidiano da sala de aula de matemática**. 2012. 125f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2012.

TEIXEIRA, R. R. P.; APRESENTAÇÃO, Katia Regina dos Santos da. Jogos em sala de aula e seus benefícios para a aprendizagem da matemática. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 15, n. 28, p. 302-323, jun. 2014.

TURRIONI, A. M. S.; PEREZ, G. Implementando um laboratório de educação matemática para apoio na formação de professores. *In*: LORENZATO, S. (org.). **Laboratório de ensino de matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006.p.57-75

VALE, I. Materiais manipuláveis na sala de aula: que se diz, o que se faz. **Actas do PROFMAT**, Lisboa: APM, v. 99, p. 111-120, 1999.

VARIZO, Zaíra da Cunha Melo; CIVARDI, Jaqueline Araújo. O laboratório de educação matemática: facetas entre o concebido e o vivido. *In*: VARIZO, Zaíra da Cunha Melo; CIVARDI, Jaqueline Araújo (org.). **Olhares e reflexões acerca de concepções e práticas no laboratório de educação matemática, v.1**. Curitiba, PR: CRV, 2011. p.137-143

VARIZO, Zaira da cunha Melo; CIVARDI, Jaqueline Araújo (org.). **Olhares e reflexões acerca de concepções e práticas no laboratório de educação matemática**. Curitiba, PR: CRV, 2011.

VASCONCELLOS, Celso dos S. Metodologia dialética em sala de aula. **Revista de Educação AEC**, Brasília, DF, n.83, abr. 1992.

VÁZQUEZ, A. Sánchez. **Filosofia da praxis**. 2. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977.

**APÊNDICE A- QUESTIONÁRIO APLICADO A CADA PROFESSOR DE
MATEMÁTICA**

- 1- Qual a sua percepção sobre a utilização dos instrumentos de laboratório? Comente.

- 2- Você considera o uso dos recursos pedagógicos na sua prática de sala de aula como um elemento:

- Imprescindível Muito importante
 Importante Não têm importância
 Dispensável

- 3- Você incorpora os recursos de um laboratório de matemática na sua didática de aula? Caso sim, quais foram os resultados obtidos? Comente.

- 4- Qual o objetivo de incorporar os instrumentos de um laboratório de matemática na sua prática ?

- Dinamizar o ensino
 Possibilitar uma rotina diferente na sala de aula
 Passar o tempo e descansar
 Atrair a atenção dos alunos

- 5- Que dificuldades o educador encontra para realizar um trabalho envolvendo os instrumentos?

APÊNDICE B- QUESTIONÁRIO RESPONDIDO POR CADA ALUNO

1. O que você entende por laboratório de matemática?
2. O que você acha sobre o uso dos instrumentos de laboratório nas aulas de matemática?
 Bom
 Interessante
 Chato
 Ruim
3. Você tem atividades de laboratório de matemática? Caso sim, com que frequência?
 Não tenho
 Sim, em todas as aulas
 Sim, semanalmente
 Sim, mensalmente
 Sim, às vezes
4. Em sua opinião, o uso dos instrumentos de laboratório nas aulas de matemática como instrumento de avaliação é:
 Bom
 Ruim
 Injusto
5. Quando você está jogando ou tendo aulas com instrumentos (jogos, material manipuláveis, etc;) com seus amigos na aula de matemática quais os sentimentos que você sente?
 Alegria
 Estresse
 Nervosismo
 Vontade de aprender
6. De que forma pode descrever a aprendizagem em matemática quando está em atividades de laboratório, como jogos, instrumentos manipuláveis?
7. Quando o professor de matemática usa os instrumentos de um laboratório de matemática nas aulas você acha que a aula dele fica:
 Compreensível
 Confusa
 Indiferente
 Motivadora
 Outra. Qual? _____

8. O uso de instrumentos diferentes nas aulas de matemática ajuda a aprender matemática?
De que forma?