

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
CURSO DE MATEMÁTICA - LICENCIATURA

AMAURI SOARES DA SILVA FILHO

O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA CONCEPÇÃO DOS
FORMANDOS DO CURSO DE MATEMÁTICA – LICENCIATURA DO CENTRO
ACADÊMICO DO AGRESTE

CARUARU, 2018

AMAURI SOARES DA SILVA FILHO

O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA CONCEPÇÃO DOS
FORMANDOS DO CURSO DE MATEMÁTICA – LICENCIATURA DO CENTRO
ACADÊMICO DO AGRESTE

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Curso de Graduação em Matemática – Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito parcial para a graduação em Licenciatura em Matemática.

Área de concentração: Ensino de Matemática

Orientador: Prof. Dr. Valdir Bezerra dos Santos
Júnior

Caruaru – 2018

Catálogo na fonte:
Bibliotecária – Simone Xavier - CRB/4 - 1242

S586l	<p>Silva Filho, Amauri Soares da. O laboratório de ensino de Matemática na concepção dos formandos do curso de Matemática - Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste. / Amauri Soares da Silva Filho. - 2018. 103f. ; il.: 30 cm.</p> <p>Orientador: Valdir Bezerra dos Santos Júnior. Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) – Universidade Federal de Pernambuco, CAA, Licenciatura em Matemática, 2018. Inclui Referências.</p> <p>1. Laboratório de matemática. 2. Matemática – Estudo e ensino. 3. Professores - Formação. I. Santos Júnior, Valdir bezerra dos Santos (Orientador). II. Título.</p> <p>371.12 CDD (23. ed.)</p>	UFPE (CAA 2018-084)
-------	---	---------------------



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
Centro Acadêmico do Agreste
Núcleo de Formação Docente
Curso de Matemática - Licenciatura



O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA CONCEPÇÃO DOS
FORMANDOS DO CURSO DE MATEMÁTICA – LICENCIATURA DO CENTRO
ACADÊMICO DO AGRESTE

AMAURI SOARES DA SILVA FILHO

Monografia submetida ao Corpo Docente do Curso de MATEMÁTICA – Licenciatura do Centro Acadêmico do Agreste da Universidade Federal de Pernambuco e **Aprovado** em 04 de julho de 2018.

Banca Examinadora

Prof. Valdir Bezerra dos Santos Júnior
(Orientador)

Prof. Paulo Roberto Camara Sousa
(Examinador Interno)

Prof^ª. Cristiane de Arimatéa Rocha
(Examinadora Interna)

AGRADECIMENTOS

Após uma longa jornada de dias que vivenciei nesta etapa da minha vida, este trabalho encerra um ciclo, não só da minha formação profissional, mas também de importantes situações que pude vivenciar e que contribuíram para o meu desenvolvimento pessoal.

Agradeço primeiramente a Deus, que sempre me conduziu e esteve comigo em todos os momentos, tanto nos de aflição como nos de paz.

Agradeço aos meus pais, que ensinaram a mim e meus irmãos traçarem o caminho correto.

Aos familiares, em especial aos meus tios: Isabel Oliveira e Rivaldo Oliveira, que também sempre estiveram comigo e foram fundamentais nesta fase da minha vida.

Ao professor e orientador Valdir Bezerra, pelas orientações em todas as fases da nossa pesquisa, desde quando cursei a disciplina metodologia da pesquisa educacional. Agradeço também, por todos os ensinamentos e conselhos que tive desde o primeiro dia de aula na universidade, e também por acreditar e sempre nos fazer acreditar em nós mesmos.

Agradeço também, a cada professor da universidade, que tive a oportunidade de conhecer e trabalhar junto. E também, agradeço ao professor Vital Medeiros, que desde o ensino médio, por seus ensinamentos e conselhos que me fizeram despertar para essa área do conhecimento e me preparar pra vida acadêmica.

Agradeço aos meus amigos e colegas de curso que pude conhecer durante todo esse período, tive a oportunidade de aprender muito com vocês. Cada situação que exigiu de nós responsabilidade e companheirismos, nos uniram cada vez mais.

Enfim, a todos que direta ou indiretamente, me fizeram chegar até aqui, muito obrigado!

“A sabedoria é a principal coisa; portanto, adquira a sabedoria, e com toda a tua aquisição, adquira entendimento”.

Provérbios 4.7

RESUMO

Este trabalho de pesquisa analisou as concepções dos formandos de licenciatura em matemática da Universidade Federal de Pernambuco no Centro Acadêmico do Agreste (UFPE – CAA), sobre o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) na Educação Básica. A fundamentação teórica está baseada nas literaturas existentes que tratam sobre o LEM. A pesquisa é de natureza qualitativa e utilizamos um questionário como instrumento para coletar os dados. Ao todo, foram coletados os dados de vinte e cinco estudantes que responderam ao questionário. A elaboração do questionário foi pensada de modo que os discentes apresentassem respostas sobre o processo das construções de suas concepções acerca do LEM desde sua formação na Educação Básica até o momento de formação no Ensino Superior. Podemos verificar que os discentes apresentaram quatro concepções diferentes com relação às definições de LEM que abordamos em nosso trabalho: Laboratório/ Depósito-arquivo, Laboratório/ Sala ambiente (LEM), Laboratório/ Laboratório de Matemática (LM) e Laboratório/ Sala de aula. Também conseguimos perceber que as experiências vivenciadas pelos formandos, que contribuíram para a construção de suas concepções acerca do LEM e sua formação com relação a este tema, foram promovidas, na maioria dos casos, de formas distintas, o que conseqüentemente resultou no modo que os discentes concebem o laboratório de ensino de matemática, pois, também foram apresentados aspectos distintos sobre os fatores que estes concebem como fundamentais para a constituição e utilização deste ambiente na educação básica.

Palavras-chave: Concepções. Laboratório de Ensino de Matemática. Formação de professores.

ABSTRACT

This research work analyzed the conceptions of students mathematics graduates of the Federal University of Pernambuco at the Agreste Academic Center (UFPE – ACC), about the Mathematics Teaching Laboratory (MTL) in Basic Education. The theoretical basic is based on existing literature dealing with the LEM. The research is qualitative in nature and we used a questionnaire as instrument to collect the data. In all, data were collected from twenty-five students who answered the questionnaire. The elaboration of the questionnaire was designed so that the students presented answers about the process of the constructions of their conceptions about the LEM from its formation in Basic Education until the moment of formation in Higher Education. We can verify that the students presented four different conceptions regarding the definitions of LEM that we approached in our work: Laboratory/ Storage-archive, Laboratory/ Room environment (LEM), Laboratory/ Laboratory of Mathematics (LM) and Laboratory/ Classroom. We also noticed that the experiences of the trainees, who contributed to the construction of their conceptions about LEM and their formation in relation to this theme, were promoted, in most cases, in different ways, which consequently resulted in the way that the students conceive the mathematics teaching laboratory, because, also different aspects were also presented on the factors they conceive as fundamental for the constitution and use of this environment in basic education.

Keywords: Conceptions. Laboratory of Mathematics Teaching. Teacher training.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Questionário	53
Quadro 2 - Concepções dos discentes sobre o LEM.	57
Quadro 3 - Concepções apresentadas pelos alunos A22 e A25.	59
Quadro 4 - Relatos dos alunos A12 e A23 - Referente à terceira questão.....	67
Quadro 5 - Referente à questão 3.	69
Quadro 7 - Referente à quinta questão	75
Quadro 8 - Relato do aluno A25 - Referente à sexta questão.	78
Quadro 9 - Relatos dos alunos A11; A20 e A25 - Referente ao terceiro item da sexta questão.	79
Quadro 10 - Respostas dos alunos A14; A15 e A25 - Referente à sétima questão.	82
Quadro 11 - Respostas dos alunos A9; A10 e A12 - Referentes à sétima questão.....	84
Quadro 12 - Referente à sétima questão.....	85
Quadro 13 Respostas dos alunos A13 e A25 - Referente à oitava questão.	87

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Referente à primeira questão.....	62
Gráfico 2 - Referente à segunda questão.....	64
Gráfico 3 - Discentes que não vivenciaram momentos no LEM.	65
Gráfico 4 - Referente à terceira questão.....	66
Gráfico 5 - Referente à quarta questão.	71
Gráfico 6 - Referente à quinta questão.....	72
Gráfico 7 - Referente à sexta questão.	76
Gráfico 8 - Discentes que já atuam.....	77
Gráfico 9 - Referente à sétima questão.	80
Gráfico 10 - Referente à oitava questão.....	86

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - A abrangência do LEM.	33
Figura 2 - Concepção apresentada pelo aluno 14.	58
Figura 3 - Concepção do aluno A17.	61
Figura 4 - Concepção do aluno A13	61
Figura 5 - Concepção do aluno A25	62
Figura 6 - Relato do aluno A14 – Referente à terceira questão.....	68
Figura 7 - Resposta do aluno A3	73
Figura 8 - Relato do aluno A13 - Referente à sexta questão.	77
Figura 9 - Resolução do aluno A1 - Referente à sétima questão.	81
Figura 10 - Resposta do aluno A4 - Referente à sétima questão.....	83

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Objetivo geral	15
1.2 Objetivos específicos	15
2 ASPECTOS SOBRE A FORMAÇÃO DO PROFESSOR	17
2.1 Formação do Professor de Matemática.....	22
2.1.1 CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES A RESPEITO DO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA.....	22
2.2 Concepções com relação ao LEM	27
3 LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA (LEM).	31
3.1 O que é um LEM?	31
3.2 A importância e a criação de um LEM (no curso de formação de professores de matemática).....	38
3.3 Componentes de um LEM.	41
4 O LEM E OS DOCUMENTOS CURRICULARES.....	45
5 METODOLOGIA.....	51
6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	57
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	90
REFERÊNCIAS	94
APÊNDICE A – Termo de Consentimento.....	97
APÊNDICE B – Questionário	100

1 INTRODUÇÃO

Neste primeiro capítulo apresentamos uma breve introdução do nosso trabalho, justificando o que nos motivou para realizar esta pesquisa, expor nossa problemática, exibir o objetivo geral do trabalho e listar os objetivos específicos.

Como discente do curso de licenciatura em matemática da Universidade Federal de Pernambuco no Centro Acadêmico do Agreste (UFPE–CAA), percebemos ao longo da graduação, a importância da boa formação de um professor de matemática para atender as necessidades e contribuir para o ensino de matemática na educação básica.

Como todo profissional depende de ferramentas e condições mínimas de trabalho para exercer sua função, logo com o professor não é diferente. Entre ferramentas e condições mínimas podemos citar como exemplo: materiais didáticos, livro, lousa, lápis, um espaço propício para ministrar as aulas, dentre outros. Cabe destacar que é essencial que a formação do professor traga as diversas variáveis que compõem o cotidiano de um docente. O professor necessita também de uma boa infraestrutura escolar que possa proporcionar a este profissional, um ambiente adequado para ministrar as aulas e realizar suas atividades.

Além de um espaço adequado e de ferramentas convenientes que um professor precisa para exercer seu trabalho, um ambiente estratégico que pode auxiliar no ensino de matemática para educação básica é um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), pois é um espaço que pode propiciar a realização de diversas atividades para o ensino e aprendizagem do conhecimento matemático, na tentativa de dar suporte aos professores e alunos para melhorar a compreensão dos assuntos estudados.

Para Rêgo e Rêgo (2006), existem algumas consequências sobre o uso do LEM, quando ressaltam que as atividades realizadas no LEM desenvolvem o conhecimento matemático e a formação geral dos alunos. Segundo os autores o LEM pode auxiliar os estudantes em:

- I. Ampliar sua linguagem e promover a comunicação de ideias matemáticas;
- II. Adquirir estratégias de resolução de problemas e de planejamento de ações;
- III. Desenvolver sua capacidade de fazer estimativas e cálculos mentais;
- IV. Iniciar-se nos métodos de investigação científica e na notação matemática;

- V. Estimular sua concentração, perseverança, raciocínio e criatividade;
- VI. Promover a troca de ideias através de atividades em grupos;
- VII. Estimular sua compreensão de regras, sua percepção espacial, discriminação visual e a formação de conceitos. (RÊGO e RÊGO, 2006, p. 43).

Outro ensinamento dos autores sobre o LEM, é que quando vivenciado numa escola, é um importante espaço de experimentação tanto para o aluno quanto para o professor, pois proporciona a ambos uma avaliação prática dos materiais e metodologias (RÊGO E RÊGO, 2006).

Para Oliveira (1983, p.84) “é num laboratório que surgem oportunidades de participação ativa do aluno no processo de ensino-aprendizagem”. Dessa forma o aluno pode passar a ser um agente no seu processo de formação, pois passa a ser um dos responsáveis pela sua aprendizagem.

Silva (2015) ressalta sobre a importância do LEM no processo de ensino-aprendizagem de matemática, quando afirma que:

Laboratório de Ensino e Aprendizagem da Matemática vem propiciar ao professor e aos alunos um ambiente adequado para o acesso e a reflexão sobre formas de ensinar e aprender Matemática com o auxílio de diversos materiais didáticos. Daí, o principal objetivo do Laboratório de Ensino de Matemática é desenvolver atividades para o ensino de Matemática, de modo que os alunos se envolvam nas atividades (SILVA, 2015, p. 21).

Portanto, temos que ressaltar a importância do LEM para a educação matemática especificamente na educação básica, visto que, este ambiente leva aos alunos a uma posição de agente formador de sua própria formação no contexto escolar, saindo da inércia, ou seja, tornando-se ativo na construção de novos conhecimentos, fora de um estado de passividade para a aprendizagem de novos conceitos matemáticos.

Lorenzato (2006), em seu livro: O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores ressalta sobre como ainda é possível ensinar conteúdos abstratos para os alunos numa sala de aula enfileirada, com o professor utilizando apenas o lápis e a lousa.

No entanto, alguém poderia lembrar-se de que foi, e ainda é possível, ensinar assuntos abstratos para alunos sentados em cadeiras enfileiradas e com o professor dispondo apenas do quadro negro. Afinal, muitos de nós aprendemos (e ensinamos?) a fazer contas desse modo. Porém, 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 LEM pode e deve prover a escola para atender essas necessidades (LORENZATO, 2006, p.6).

O LEM, nessa concepção, vai além de uma simples ferramenta disponível para o uso do professor, é um espaço onde existem diversas formas de se desenvolver o pensamento matemático. É um local onde podem ser abordados diversos conteúdos vistos em sala de aula e também revisitar outros que já foram abordados.

Um ambiente em que podemos trabalhar fortemente com a questão da contextualização do conhecimento matemático, trazendo situações que estejam próximas da realidade dos alunos, fazendo com que tentem entender melhor o seu contexto social, político, financeiro, etc.

Desse modo, o LEM tem uma contribuição significativa no processo de aprendizagem dos alunos, cabe ao professor explorar de maneira organizada e estruturada os conteúdos que podem ser trabalhados neste ambiente, orientando o aluno a construir e reconstruir os conceitos matemáticos que estão sendo explorados.

O LEM foi pensado justamente para tentar atender expectativas em que o processo de ensino e aprendizagem de matemática exige para que se concretize uma aprendizagem mais significativa para os alunos.

Porém, partindo do pressuposto que se uma escola disponibiliza todo o espaço físico necessário para desenvolver um processo educativo de qualidade, mas não tem um profissional capacitado para utilizar-se de todas as ferramentas que estão a sua disposição, acreditamos que o professor poderia não tirar proveito de tudo que o ambiente lhe oferece e conseqüentemente os alunos também não. Não é diferente com a utilização do LEM, o professor deve saber utilizar-se da maneira mais proveitosa possível deste espaço.

Como descrito anteriormente, em que destacamos sobre a importância da formação do professor, especificamente para o professor de matemática. Este profissional necessita também obter conhecimentos que lhe proporcione a utilização adequada do LEM. Visto que, provavelmente, será um ambiente que o professor de matemática poderá deparar-se dentro de seu campo de atuação.

Portanto consideramos necessário que no processo de formação dos discentes de um curso de licenciatura em matemática, estes tenham a oportunidade de obter novos conhecimentos e conceitos acerca do LEM. Caso contrário,

implicaria na ausência de conhecimento aos futuros docentes de como poder utilizar este espaço que pode oferecer diversas ferramentas metodológicas.

Nessa perspectiva, surgiram alguns questionamentos acerca de como estaria à formação dos discentes do curso de Matemática-Licenciatura da Universidade Federal de Pernambuco-UFPE no Centro Acadêmico do Agreste-CAA em relação ao LEM. O que nos levou ao seguinte problema de pesquisa: Quais as concepções dos formandos (futuros professores de matemática) do curso de licenciatura em matemática do Centro Acadêmico do Agreste em relação ao LEM?

Na tentativa de responder a este questionamento focamos nossos objetivos de pesquisa em:

1.1 Objetivo geral

Analisar as concepções dos formandos de licenciatura em matemática da UFPE – CAA, sobre o Laboratório de Ensino de Matemática na educação básica.

1.2 Objetivos específicos

- Explorar aspectos que compõe a formação de professores de matemática em relação ao LEM;
- Compreender a construção das concepções dos licenciandos acerca do LEM a partir das experiências vivenciadas na Educação Básica e Ensino superior;
- Identificar como os licenciandos concebem o LEM numa perspectiva prática.

Descrevendo como está estruturado este trabalho temos que no segundo capítulo trazemos referências sobre aspectos acerca da formação de professores, aspectos estes com relação a crenças, conhecimentos, prática docente etc. Além disso, expomos, de acordo com alguns autores, como se dá o processo de construções das concepções dos professores, especificamente dos professores de matemática, sobre como expõem suas concepções acerca do processo de ensino e aprendizagem de matemática. E por fim, apresentamos alguns trabalhos sobre as

concepções de alguns estudantes, e de professores que atuam na educação básica acerca do LEM.

O terceiro capítulo apresenta algumas concepções acerca do Laboratório de Ensino de Matemática, além de abordar algumas definições que foram expostas sobre este ambiente. Ressaltando também a importância que o LEM pode ter na formação do professor de matemática e dos futuros professores de matemática, e encerrando com alguns dos componentes que são fundamentais para o LEM.

No quarto capítulo, relacionamos o uso do LEM, como uma ferramenta que pode ser utilizada, na tentativa de alcançar os objetivos e as habilidades que pretendem-se ser desenvolvidas na educação básica, segundo alguns documentos curriculares que norteiam a educação básica em nosso país. Na tentativa de compreender como podemos utilizar este local, a fim de criar pontes que liguem os alunos e professores aos objetivos e habilidades que são expostos nestes documentos.

O quinto capítulo aborda os procedimentos metodológicos que foram aplicados no decorrer da nossa pesquisa, além de descrever o público alvo que foi abordado e o relato de como foi o processo da coleta dos dados obtidos. O sexto capítulo, traz as análises dos dados que foram coletados por meio do nosso instrumento de pesquisa, respaldando-os com o referencial teórico que utilizamos em nosso trabalho.

O sétimo capítulo, expressa nossas considerações finais e o que podemos concluir com o fruto de todo nosso trabalho de pesquisa.

2 ASPECTOS SOBRE A FORMAÇÃO DO PROFESSOR

Na visão de Tardif (2008), o processo de formação de um professor não se resume apenas aos conhecimentos acadêmicos adquiridos ao longo de sua graduação, esta formação baseia-se em diversos aspectos que foram vivenciados até mesmo na sua infância. Visto que, antes mesmo de começarem sua profissão como docente, os futuros professores vivenciaram durante boa parte de sua infância o ambiente escolar. De acordo com o autor, “tal imersão é necessariamente formadora, pois levam os futuros professores a adquirirem crenças, representações e certezas sobre a prática do ofício do professor, bem como sobre o que é ser aluno” (TARDIF, 2008, p. 20).

Além disso, Tardif (2008) ressalta que o saber dos professores é um saber temporal, portanto não é limitado somente a questões que se referem ao contexto histórico dos discentes. Suas práticas pedagógicas, seus conhecimentos, sua didática, seus métodos de ensino, sua forma de avaliação, ou seja, seu saber fundamenta-se nas experiências adquiridas ao longo de sua trajetória de vida. Pois, de acordo com o autor, a ideia da temporalidade na construção do saber do professor “[...] também se aplica diretamente à sua carreira, carreira essa compreendida como um processo temporal marcado pela construção do saber profissional” (TARDIF, 2008, p. 20).

Podemos destacar diversos aspectos quando se trata sobre a formação do professor, pois esta complexa construção de conhecimentos necessários para atuar como docente não está resumida somente a graduação, isto é, a formação acadêmica do professor. Existe também um contexto histórico e social que agregam na construção do saber deste profissional.

Tardif (2008) ressalta que o saber do Professor, ou seja, seu conhecimento, pedagogia, didática e ensino, tem um caráter particular de cada profissional e está relacionado com sua identidade construída até o momento. De acordo com o autor:

O saber dos professores não é um conjunto de conteúdos cognitivos definidos de uma vez por todas, mas um processo em construção ao longo de uma carreira profissional no qual o professor aprende progressivamente a dominar seu ambiente de trabalho, [...] (TARDIF, 2008, p. 14).

Em seu livro, “Saberes docente e formação profissional”, Tardif (2008) ressalta a ideia de que devemos escapar de dois perigos que estão muito ligados à construção do saber do professor.

O primeiro é denominado como *mentalismo*, que segundo o autor foca na construção do saber em “processos mentais (representações, crenças, imagens, processamento de informações, esquemas, etc.) cujo suporte é atividade cognitiva dos indivíduos” (TARDIF, 2008, p. 11). De acordo com o autor, este extremo na construção do saber dos professores, reduz o processo de formação dos docentes a “representações mentais cuja sede é a atividade do pensamento individual [...]”. (TARDIF, 2008, p. 12).

O segundo perigo mencionado por Tardif (2008), é citado como *sociologismo*. De acordo com o autor, este “tende a eliminar totalmente a contribuição dos atores na construção concreta do saber, tratando como uma produção social em si mesmo e por si mesmo” (TARDIF, 2008, p. 14). De acordo com o autor, o sociologismo tende a centralizar a formação dos docentes a mecanismos sociais, desvalorizando a construção própria do saber dos professores. Segundo o autor, “levado ao extremo, o sociologismo transforma os atores sociais em bonecos de ventríloquo” (TARDIF, 2008, p. 14).

Embora tenham uma forte ligação com o processo formativo dos professores e contribuam muito para a construção do saber destes profissionais, Tardif (2008) faz críticas a ambos, pois quando um desses segmentos é levado ao extremo, no processo de construção do saber docente, pode torna-se perigoso para a formação dos professores.

Com relação à construção do saber docente, Tardif (2008) faz algumas considerações que julga fazer parte do processo da formação dos professores, na tentativa de estabelecer uma conexão entre os aspectos individuais e sociais destes.

De acordo com o autor, o saber docente é um saber social, pois é produto de todo um sistema educacional, no qual estar inserido perante as demandas que a profissão de um professor precisa suprir na sociedade. Em sua obra, o autor cita cinco fatores que podem justificar a formação do saber docente considerando os aspectos sociais.

Primeiramente, “esse saber é social porque é partilhado por todo um grupo de agentes – os professores – que possuem uma formação comum” (TARDIF, 2008, p. 12). Pois estão ligados a uma mesma organização, e, portanto, ficam ligados a uma

mesma estrutura organizacional de formação, sujeitos a condicionamentos que são adotados de acordo com cada instituição de ensino.

Além disso, o autor ressalta que o saber docente é social porque é adquirido e utilizado num sistema que garante a sua legalidade e utilização, isto é: universidades, administração escolar, grupos científicos, Ministério da Educação, etc. “Em suma, um professor nunca define sozinho e em si mesmo o seu próprio saber profissional” (TARDIF, 2008, p. 12).

Em outras palavras, apesar do professor ter autonomia para construir seu próprio saber, este também está sujeito a diversos órgãos e instituições que norteiam o sistema educacional, e que conseqüentemente contribuem para sua formação.

Outro fator destacado por Tardif (2008), sobre o saber dos professores também ser fruto de aspectos sociais, é que seus *objetos* são objetos sociais, ou seja, suas atividades também são práticas sociais.

[...] o professor não trabalha apenas um “objeto”, ele trabalha com sujeitos em função de um projeto: transformar os alunos educá-los e instruí-los. Ensinar é agir com outros seres humanos; é saber agir com outros seres humanos que sabem que lhes ensino; é saber que ensino a outros seres humanos que sabem que sou um professor, etc. (TARDIF, 2008, p. 13).

Portanto este saber é manifestado e construído por meio das relações sociais entre os alunos e o professor. Este convívio, na maioria das vezes complexo, proporciona a ambos a construção do seu próprio saber, por meio de diálogos, trocas de experiências, atividades etc.

Outro aspecto apontado por Tardif (2008), é que “o que os professores ensinam (os “saberes a serem ensinados”) e sua maneira de ensinar (o “saber ensinar”) evoluem com o tempo e as mudanças sociais” (TARDIF, 2008, p.13). Ou seja, conhecimentos pedagógicos, a aprendizagem, a didática e o ensino, são construções que estão ligados ao contexto histórico de uma sociedade, “sua cultura legítima e de suas culturas (técnicas, humanistas, científicas, populares, etc.), de seus poderes e contrapoderes, das hierarquias que predominam na educação formal e informal, etc.” (TARDIF, 2008, p.14).

Por último, de acordo com Tardif (2008), este saber é social, porque é adquirido também por meio de uma *socialização profissional*, pois pode ser “[...] incorporado, modificado, adaptado em função dos momentos e das fases de uma

carreira, ao longo de uma história profissional onde o professor aprende a ensinar fazendo o seu trabalho” (TARDIF, 2008, p. 14).

Embora Tardif (2008) considere estes fatores na construção do saber dos professores, por outro lado, o autor também destaca a importância da autonomia que os docentes possuem na formação do seu próprio saber. De acordo com o autor, “O saber dos professores é profundamente social e é, ao mesmo tempo, o saber dos atores individuais que o possuem e o incorporam a sua prática profissional para a ela adaptá-lo e para transformá-lo” (TARDIF, 2008, p. 15).

Se por um lado temos uma ideia da construção do saber que está centrado só em processos individualmente cognitivos (mentalismo), por outro, temos uma concepção da construção de um saber que é produto de mecanismos sociais que estão além do espaço escolar, desprezando assim o saber individual que cada professor pode construir ao longo de sua formação (sociologismo).

Não podemos considerar apenas a subjetividade ou as interações sociais. Partindo do pressuposto que existe todo um contexto social que os professores precisam atender diante das demandas que precisam ser cumpridas para sua formação profissional, desta forma temos que enfatizar o saber social do professor. Porém, desprezar o saber individual de cada docente é de certa forma uma ignorância, pois sabemos que o professor é um indivíduo que tem sua subjetividade.

Segundo Tardif (2008), o saber docente pode ser considerado como um saber plural fruto de diversos saberes. Sendo este, resultante de saberes da sua formação profissional, saberes disciplinares, curriculares e experienciais. O autor aponta estes saberes como influenciadores do saber docente.

O primeiro são os saberes da *formação profissional* (das ciências da educação e da ideologia pedagógica), que segundo o autor, são os saberes transmitidos pelas instituições de formação de professores. Os discentes tem contato com essas disciplinas no decorrer da graduação para adquirir conhecimentos educacionais e pedagógicos, que dão suporte a sua prática docente.

O segundo são os saberes *disciplinares*, que segundo o autor, são saberes que correspondem aos diversos campos do conhecimento que estão inseridos em nossa sociedade. Além disso, estes saberes encontram-se nas universidades em forma de disciplinas, que particularmente trazendo para um contexto da formação do professor de matemática, chamamos de disciplinas ditas como pertencentes à matemática pura.

Posteriormente, Tardif (2008) aponta outros dois tipos de saberes, são os saberes *curriculares*, que são adquiridos pelo professor por meio da instituição escolar. Pois, o professor ao longo de sua carreira precisa aprender a aplicar e atender aos objetivos, conteúdos e métodos que foram definidos como os saberes sociais padrão da sociedade.

E por último, Tardif (2008) destaca os saberes *experienciais* como um tipo de saber específico que é desenvolvido por cada professor através do exercício de sua função e em suas práticas no exercício de sua profissão. Em outras palavras, são saberes adquiridos no dia-a-dia de todo profissional diante de cada realidade encontrada, ou seja, fruto de suas experiências profissionais vivenciadas.

Na opinião do autor, podemos considerar como um professor completo, o profissional que consegue articular estes diversos tipos de saberes e praticá-los coerentemente em suas atividades profissionais no contexto educacional.

[...] o professor ideal é alguém que deve conhecer sua matéria, sua disciplina e seu programa, além de possuir certos conhecimentos relativos às ciências da educação e à pedagogia e desenvolver um saber prático baseado em sua experiência cotidiana com os alunos (TARDIF, 2008, p.39).

Destacando alguns destes aspectos que estão entrelaçados na formação dos professores. Questões como o *mentalismo* e *sociologismo* que tem o poder de influenciar na construção do saber destes profissionais, e conseqüentemente reformulando suas concepções acerca de processos como o de ensino e aprendizagem, são pontos fundamentais e que precisam ser mencionados.

Com relação aos saberes da *formação profissional, disciplinares, curriculares e experienciais*, que segundo Tardif (2008), são os saberes que fundamentam o saber docente num contexto geral, é importante destacar como são adquiridos estes saberes, pois são elementos essenciais e que agregam para a formação dos professores.

Em particular, quando falamos destes saberes (formação profissional, disciplinares, curriculares e experienciais) no processo de formação do professor de matemática, são saberes que contribuem para o desenvolvimento de suas práticas pedagógicas, seus conhecimentos, sua didática, seus métodos de ensino, sua forma de avaliação etc.

Por exemplo, o saber da *formação profissional*, que são adquiridos por meio das disciplinas que se aproximam de questões de caráter pedagógico e que dão suporte à prática docente dos discentes. Além disso, os saberes *disciplinares*, que são adquiridos por meio das disciplinas de natureza matemática, como por exemplo, álgebra, geometria, estatística etc. São, portanto, fundamentais na construção do saber dos discentes, nas suas concepções e conseqüentemente em sua formação.

Aspectos como estes, podem influenciar na construção do saber dos discentes, construindo suas concepções sobre algo e formatando seu processo de formação, podemos associar no que diz respeito à construção das concepções que os alunos dos cursos de licenciatura em matemática possuem acerca do LEM.

Experiências práticas vivenciadas no LEM, referências bibliográficas, disciplinas que apresentam conceitos acerca deste ambiente, podem influenciar na construção de suas concepções a respeito deste ambiente. Além disso, os discentes podem adquirir por meio destes saberes: práticas pedagógicas, novos conhecimentos, métodos de ensino e até mesmo formas de avaliação a respeito do LEM e de atividades que podem ser vivenciadas neste local, adquirindo novos conhecimentos e construindo suas concepções acerca deste tema.

2.1 Formação do Professor de Matemática

Considerando aspectos sobre a formação de professores numa perspectiva macroscópica, e que já foram de maneira superficialmente abordadas no presente trabalho. Partimos agora para uma análise com uma abordagem um pouco mais específica, que são de caráter da formação do Professor de Matemática, e que também está ligada a formação docente num contexto geral.

2.1.1 CONCEPÇÕES DOS PROFESSORES A RESPEITO DO ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA.

Quando tratamos sobre a formação do professor de matemática, não podemos desconsiderar suas concepções, que por sua vez influenciam em sua prática docente. Segundo Ponte (1992) as concepções baseiam-se na hipótese de que há uma estrutura de conceitos construídos que tem o poder de influenciar nos pensamentos e na ação de cada profissional. De acordo com Ponte:

As concepções têm uma natureza essencialmente cognitiva. Atuam como uma espécie de filtro. Por um lado, são indispensáveis, pois estruturam o sentido que damos às coisas. Por outro lado, atuam como elemento bloqueador em relação a novas realidades ou a certos problemas, limitando as nossas possibilidades de atuação e compreensão (PONTE, 1992, p.1).

O autor também ressalta que as concepções são formadas simultaneamente por meio de um processo individual, pois são resultados da composição de nossas experiências, e social, pois também é fruto das nossas experiências com as de outros sujeitos. Podemos notar uma relação com o que diz Tardif (2008) sobre o processo de formação dos professores, quando descreve que o saber docente é construído por meio de aspectos sociais e individuais.

É importante ressaltar estas questões no processo de formação do futuro professor de matemática, pois este é um mediador entre os estudantes e os conhecimentos que são adotados para o ensino de matemática de seus alunos. Segundo Ponte (1992), "Os professores de Matemática são os responsáveis pela organização das experiências de aprendizagem dos alunos. Estão, pois, num lugar chave para influenciar as suas concepções" (PONTE, 1992, p.2).

Além disso, o autor também afirma que "Estreitamente ligadas às concepções estão às atitudes, as expectativas e o entendimento que cada um tem do que constitui o seu papel numa dada situação" (PONTE, 1992, p.9). Portanto dá-se a importância do estudo destas concepções formadas nos professores de matemática.

Thompson (1992), citado por Menezes (1995) define as concepções dos professores de matemática como sendo "uma estrutura mental mais geral, incluindo crenças, significados, conceitos, proposições, regras, imagens mentais e outras coisas semelhantes" (THOMPSON, 1992, apud MENEZES, 1995, p. 9).

Menezes também aponta as contribuições trazidas por Guimarães (1988) a respeito do conceito de concepções, segundo o autor:

Podemos definir compreensivamente concepção ou sistema conceptual do professor, como um esquema teórico, mais ou menos consciente, mais ou menos explícito, que o professor possui, que lhe permite interpretar o que se lhe apresenta a seu espírito, e que de alguma maneira o predispõe, e influencia a sua ação, em relação a isso. (GUIMARÃES, 1988, apud MENEZES, 1995, p. 10).

Canavarro (1993) descreve dois tópicos acerca dos conhecimentos sobre concepções, "(i) as concepções são "sistemas organizativos" algo "difusos" que

condicionam a forma de pensar e de agir de cada professor. (ii) as “concepções são de natureza dinâmica”, constituindo-se desde muito cedo no sujeito e evoluindo constantemente” (CANAVARRO, 1993, apud MENEZES, 1995, p. 10).

Portanto as concepções podem ter influência nas práticas dos professores no processo de ensino e aprendizagem da educação matemática, pois é um “modo de pensar” que pode ser construído por situações coletivas e/ou individuais, vivenciadas por cada sujeito e interpretadas de forma singular.

Em sua pesquisa, Ponte (1992) aborda algumas concepções apresentadas por parte dos professores de matemática a respeito da própria matemática e com relação ao processo de ensino-aprendizagem da disciplina. Em seu trabalho podemos identificar algumas pesquisas, referentes ao estudo das concepções que são detectados nos professores de matemática.

De acordo com Thompson (1992), existem alguns fatores que devem ser considerados quando se trata do estudo das concepções dos professores sobre o processo de ensino-aprendizagem da matemática. Dentre eles estão:

O papel e o propósito da escola em geral, os objetivos desejáveis do ensino desta disciplina, as abordagens pedagógicas, o papel do professor, o controle na sala de aula, a percepção do propósito das planificações, a sua noção do que são os procedimentos matemáticos legítimos, a sua perspectiva do que é o conhecimento matemático dos alunos, de como estes aprendem Matemática e o que são os resultados aceitáveis do ensino e o modo de avaliar os alunos (THOMPSON, 1992, apud PONTE, 1992, p. 20).

Além disso, a autora propõe, de maneira geral, quatro orientações fundamentais relativamente às concepções pedagógicas, no entanto, é acrescentada mais uma orientação por Ponte (1992), que são listados na seguinte ordem:

(a) centradas no conteúdo com ênfase na compreensão conceitual; (b) centradas no conteúdo com ênfase na execução; (c) centradas no aluno; e (d) centradas na organização da sala de aula. A estas orientações poderíamos talvez acrescentar uma quinta: (e) centrada no conteúdo, com ênfase nas situações problemáticas (THOMPSON, 1992, apud PONTE, 1992, p.20).

De acordo com Menezes (1995), as concepções centradas no conteúdo com ênfase na compreensão conceitual, possui uma temática focada nas relações lógicas entre os diversos conteúdos, ideias e conceitos matemáticos. Segundo o autor, esta metodologia de ensino tem como principal referência os conteúdos matemáticos.

As concepções centradas nos conteúdos com ênfase na execução, segundo Menezes, se aproxima de uma visão mais instrumentalista da matemática e tem como princípio:

- I. As regras são elementos básicos para a construção do conhecimento matemático, sendo este regulamentado;
- II. O conhecimento matemático permite obter respostas e resolver problemas usando um conjunto de regras;
- III. Os procedimentos devem ser automatizados;
- IV. Não é necessário perceber as fontes ou a razão dos erros dos alunos, pois o ensino deve basear-se nas formas corretas;
- V. Saber Matemática, na escola, significa ser capaz de responder com mestria aos objetivos do programa (MENEZES, 1995, p.18).

De acordo com o autor, dentro desta perspectiva, o papel do professor é demonstrar, explicar, definir e expor conteúdos. Cabe ao aluno, responder as questões e resolver os exercícios ou responder alguns problemas de acordo com o modelo do professor.

As concepções centradas no aluno “assenta numa visão construtivista da aprendizagem da matemática, baseada na atividade do aluno, em “fazer matemática”” (MENEZES, 1995, p. 18). De acordo com o autor, o papel do aluno é explorar, investigar e expor suas ideias para toda turma. Cabe ao professor ser um facilitador, incentivando os alunos para aprendizagem, propondo resoluções de questões, criando um contexto para a investigação, levando os alunos a raciocinar.

Além disso, Menezes (1995) expõe as concepções centradas na organização da sala de aula, segundo o autor esta concepção tem como principal ideia a atividade, na qual deve ser bem planejada e estruturada. Dentro desta perspectiva, o papel do professor reside em dirigir da melhor maneira possível à aula, expondo os conteúdos a toda turma ou a pequenos grupos, proporcionando também aos alunos realizar as atividades individuais, cabe ao aluno ouvir, responder a questões e executar tarefas propostas pelo professor.

Por fim, a quinta e última concepções pedagógica, desta vez acrescentada por Ponte (1992) ao modelo de Thompson (1992) e explicada por Menezes (1995), são as concepções centradas no conteúdo, com ênfase nas situações problemáticas. De acordo com o autor, esta concepção se aproxima da primeira concepção apontada por Thompson, o ensino é centrado nos conteúdos, com ênfase para a compreensão dos conceitos matemáticos, porém não há lugar para a resolução de problemas.

Segundo Thompson (1982) “muitas das concepções e crenças manifestadas

pelos professores acerca do ensino pareceram ter mais a ver com uma adesão a um conjunto de doutrinas abstratas do que com uma teoria pedagógica operatória” (THOMPSON, 1982, apud PONTE, 1992, p.17). Além disso, o autor considera que “as concepções acerca da Matemática e do seu ensino desempenham um papel significativo, embora sutil, na determinação do estilo de cada professor” (THOMPSON, 1982, apud PONTE, 1992, p.17).

Outro trabalho citado por Ponte (1992) é o de Henrique Guimarães (1988), que em seu trabalho tinha por objetivo principal identificar estas concepções. Nessa pesquisa Guimarães concluiu que os professores não tinham uma concepção sobre a matemática além da sala de aula, ou seja, suas concepções acerca da matemática tratava somente como uma disciplina escolar. Em que, caracterizaram a matemática com um caráter lógico, a exatidão, o rigor e a dedução.

Guimarães (1988) citado por Ponte (1992) aponta algumas ideias que influenciam no processo de ensino-aprendizagem quando se trata da relação entre aluno e professor:

(a) a aula consta de momentos alternados de exposição (fundamentalmente a cargo do professor) e de prática (fundamentalmente a cargo dos alunos); (b) na exposição cabe ao professor transmitir a informação e cabe ao aluno recolhê-la; (c) o processo é um diálogo de pergunta-resposta, sendo a abordagem umas vezes mais conceptual, dando-se ênfase aos aspectos de compreensão, noutras mais computacional, dando-se ênfase aos aspectos mecânicos; (d) os aspectos de prática são constituídos pela resolução dos exercícios de aplicação mais ou menos direta e preenchem grande parte das aulas; (e) as situações de ensino-aprendizagem, tanto na abordagem a novos assuntos como na resolução de exercícios tendem a ser muito estruturadas e a não se revestir de carácter problemático; e (f) a interação privilegiada é a interação professor-aluno (GUIMARÃES, 1988, apud PONTE, 1992, p. 21-22).

Menezes (1995), em sua pesquisa, em que estudou as concepções de professores de matemática, sobre o ensino e a aprendizagem, e as suas práticas na sala de aula. Concluiu que os professores expõem suas concepções acerca do ensino e aprendizagem da matemática de maneira contrária. De acordo com o autor, ao mesmo tempo em que um dos professores entende que o ensino da disciplina deve focar no desenvolvimento de capacidades dos alunos, o outro docente foca na temática da aquisição de conhecimentos. Além disso, os professores concebem de forma diferente as maneiras das atividades a propor, como propor, o papel do professor, do aluno e a avaliação.

Dentro deste contexto sobre a formação do professor de matemática, algumas de suas concepções acerca da disciplina, metodologia de ensino, dinâmica em atividades propostas em sala de aula, método de avaliação, papel do professor e do aluno, dentre outros elementos que dão forma ao processo de ensino e aprendizagem de matemática. Trazendo para o nosso contexto que é o de analisar as concepções dos futuros professores com relação ao LEM, percebemos que concepções como estas podem influenciar, por exemplo: nas atividades que os discentes podem realizar neste ambiente e até mesmo em suas concepções com relação ao LEM. Diante disto, abordaremos algumas pesquisas realizadas acerca de algumas concepções sobre o LEM.

2.2 Concepções com relação ao LEM

Na realização de uma pesquisa, efetuada no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Pernambuco - Campus Acadêmico do Agreste (UFPE - CAA), como atividade proposta na disciplina de Metodologia do Ensino de Matemática III. Buscamos averiguar sobre como refletiam alguns licenciando do curso a respeito do LEM, materiais que consideravam fundamentais para compor um laboratório de ensino de matemática e como era a sua relação com este ambiente.

Aplicamos um questionário que ficou disponível numa plataforma online (*Google Docs.*), como ferramenta de coletas de dados para nossa pesquisa. Ao todo conseguimos coletar respostas de 28 alunos do curso, sendo que em sua maioria eram estudantes do sétimo período. Em suma, os alunos responderam questões que tratavam sobre como foi o seu contato com LEM enquanto aluno da educação básica e também como professor (para quem já lecionava), o que eles entendiam como LEM e questões que tratavam sobre os materiais que podemos encontrar neste ambiente.

Notamos que uma pequena parcela dos estudantes (7,1%) utilizava frequentemente o LEM no período em que cursaram a educação básica, e quase a metade (46,4%) frequentavam uma escola que não possuíam LEM. Sendo que os demais, mesmo a escola tendo o LEM não frequentavam ou nunca foram. Isto é um fator fundamental quando se trata das concepções dos professores acerca do LEM, pois de acordo com Tardif (2008) seu processo de formação também é construído

como aluno da educação básica.

[...] antes mesmo de começarem a ensinar oficialmente, os professores já sabem, de muitas maneiras, o que é o ensino por causa de toda sua história escolar anterior. Além disso, muitas pesquisas mostram que esse saber herdado da experiência escolar anterior é muito forte, que ele persiste através do tempo e que a formação universitária não consegue transformá-lo nem muito menos abalá-lo (TARDIF, 2008, p.20).

Outro ponto a destacar em nossa pesquisa, a respeito das ferramentas que os discentes acreditavam que um LEM deveria possuir. Dentre algumas destas ferramentas, 27 dos entrevistados apontaram o uso de jogos, 23 citaram o uso de computadores pelos alunos, 28 destacaram o uso de materiais didáticos e manipuláveis, 24 mencionaram softwares matemáticos, 19 ressaltaram sobre o uso da lousa etc. Vale destacar que, quando os pesquisados foram questionados sobre o uso de materiais caros e sofisticados, apenas cinco disseram que se fazem necessários, o que nos leva a conclusão que boa parte dos entrevistados tem consciência de que se pode construir um LEM com pouco recurso financeiro.

Numa pesquisa realizada por Silva (2015), em que buscou compreender, de acordo com as percepções dos professores de matemática, a importância e as contribuições da utilização do laboratório de ensino de matemática no processo de ensino e aprendizagem desta disciplina. Mediante entrevistas realizadas com dois professores de matemática, um que possuía experiência no trabalho com o LEM na escola e outro não, sobre suas concepções com relação à importância e o uso do LEM para a educação matemática.

Por meio de um recorte nas falas dos entrevistados, destacamos um trecho que um dos professores relatou sobre as dificuldades encontradas para utilizar o LEM e para desenvolver atividades que ofereça aos alunos contato com materiais didáticos e manipuláveis, que podemos encontrar no LEM, em suas atividades na escola.

Maria: A gente até nas nossas capacitações, a gente pede muito esse material e até uma ajuda nesse sentido pessoal, mas até agora a gente não foi beneficiado com esse pedido, todas as nossas formações a gente pede [...] não tive formação, não fui preparada, mas eu gosto de trabalhar [...] a gente não teve formas nem meios [...] claro que a gente tem como buscar, mas a gente tem dificuldade de horário, a gente não tem como preparar um material e trazer. (SILVA, 2015, p. 35).

Neste caso o professor entrevistado não tinha acesso ao LEM, e também era

limitado o acesso a materiais que pudessem contribuir para o ensino da disciplina. Em outra parte, podemos destacar outro trecho que relatou as dificuldades que esta professora encontrava para montar um LEM na escola em que lecionava. Podemos identificar no relato da professora que esta “[...] nunca teve experiência com jogos matemáticos e nem com o LEM na sua formação e que sentia falta disso” (SILVA, 2015, p. 35).

Além disso, podemos encontrar no relato da entrevista do outro professor, que neste caso a escola em que lecionava possuía um LEM, sobre a falta de informações necessárias para utilizá-lo. “[...] tive contato na faculdade, mas nunca tive aula no laboratório me explicando como usava, a gente ia e falava dos teóricos, agente não tinha aula prática. [...] eu tenho dificuldade como eu acho que todo mundo tem [...]” (SILVA, 2015, p. 38).

De acordo com Silva (2015, p. 41), podemos identificar em sua pesquisa, que os professores entrevistados convergem quando se trata da importância do uso do LEM na educação básica. Ambos consideram que o uso do LEM contribui para que os alunos sejam mais participativos, compreendam melhor os assuntos abordados, o aumento do interesse pela disciplina, além de oferecer atividades práticas que são diferentes das de sala de aula.

Outro ponto a considerar no trabalho de Silva (2015), foi que a professora entrevistada, possuía algumas limitações quando se tratava do uso do LEM, pois apesar de não ter experiências com uso de softwares matemáticos, nem a utilização de novas tecnologias, a escola não possui um LEM, o que implica numa concepção limitada sobre este ambiente e como utilizá-lo na educação básica.

Por outro lado, o segundo professor que foi entrevistado, como concluiu sua graduação recentemente comparada com a professora da primeira entrevista, pode-se constatar, de acordo com Silva (2015), que este possuía mais conhecimento acerca do LEM e como este poderia melhorar suas atividades para o ensino de matemática de seus alunos. Além de ter mais conhecimentos sobre o uso de jogos, softwares e materiais manipuláveis, adequando-os de acordo com os objetivos que pretendem alcançar em suas aulas, este professor poderia trabalhar com os alunos no LEM, visto que a escola em que lecionava possuía um LEM.

Vale salientar que, o propósito da pesquisa não foi o de comparar os professores, mais sim o de buscar compreender as percepções dos professores de matemática, a importância e as contribuições da utilização do laboratório de ensino

de matemática no processo de ensino e aprendizagem desta disciplina.

Portanto, podemos considerar que o contato com o LEM e a construção de conhecimentos sobre este na graduação, podem de fato contribuir nas concepções construídas dos professores de matemática acerca do LEM e de seu uso na educação básica. O que condiz com os aspectos sobre a formação do professor de acordo com Tardif (2008), e especificamente sobre a formação do professor de matemática citadas por Ponte (1992), em que abordam sobre o processo de construção das concepções que são formadas pelos professores.

Devido a isto, ressaltamos a importância sobre aspectos na formação do professor de matemática em relação ao LEM, de maneira que contribuam para formar um profissional que tenha as informações necessárias para o uso deste ambiente na educação básica. Uma vez que, provavelmente estes professores se deparam com diversas situações adversas acerca do LEM, sendo que dentre estas, a ausência desta importante ferramenta para o ensino e aprendizagem da educação matemática. Segundo Lorenzato (2006):

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 possuir 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, como 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 o seu LEM, como também para orientar seus alunos e transformá-los em estudantes e, de preferência, em aprendizes também (LORENZATO, 2006, p.7).

3 LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA (LEM).

Neste capítulo vamos trazer algumas definições sobre o laboratório de matemática (LM) e laboratório de ensino de matemática (LEM), além de abordar algumas concepções que foram apresentadas com relação ao LEM. Destacando também a importância que o LEM tem no processo de formação do professor de matemática, na formação inicial de alunos dos cursos de licenciatura em matemática nas instituições formadoras e no contexto social ao qual pertence. E por fim, destacamos, de modo geral, alguns componentes que podem constituir um LEM, dentre estes os materiais didáticos e manipuláveis.

3.1 O que é um LEM?

Antes de apresentarmos algumas concepções sobre LEM, exemplificaremos de forma razoável e partindo da visão de alguns autores, sobre o que é um Laboratório de Matemática e qual sua função para que se justifique sua existência.

Para Ewbank (1977, apud Turrioni, 2004) a expressão *Laboratório de Matemática* é utilizada para representar um lugar, um processo, um procedimento. Sendo que no contexto de um lugar, este é uma sala devidamente estruturada voltada para experimentos matemáticos e atividades práticas. Além disso, quando utilizado em sala de aula é um ambiente onde os alunos movimentam-se, discutem, tem oportunidade de escolherem seus próprios materiais e métodos, descobrindo por si só o conhecimento matemático. Apesar de se comportarem de maneira informal, ou seja, diferente de um comportamento que adotam em sala de aula.

Em sua pesquisa Oliveira (1983) define Laboratório como “o espaço onde se criam situações e condições para levantar problemas, elaborar hipóteses, analisar resultados e propor novas situações ou soluções para questões detectadas” (OLIVEIRA, 1983, p.82).

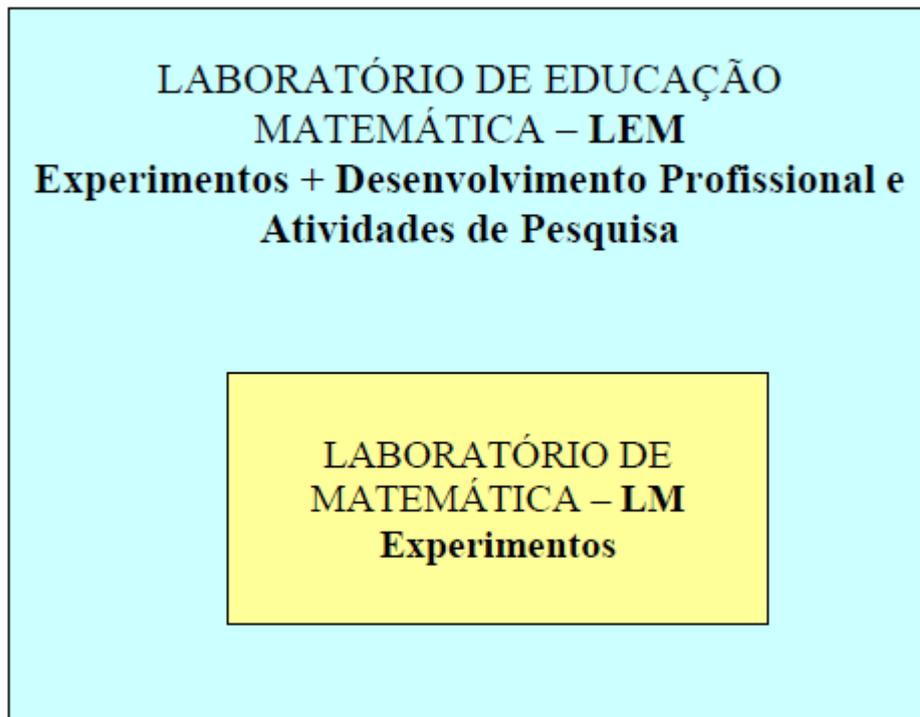
Dentro desta perspectiva, o Laboratório de Matemática é primeiramente um espaço físico e devidamente estruturado, voltado para o conhecimento matemático, que proporciona a quem o utilizam, situações em que surgem indagações, realização de experimentos, análises de resultados, produção de conhecimentos matemáticos e conseqüentemente aprender matemática.

O Laboratório de Matemática, não difere das propostas e objetivos dos demais tipos de laboratórios que conhecemos, como por exemplo, os de Química, Física, Biologia etc. Dentro desta perspectiva, na formação inicial do professor de matemática, o propósito é bem parecido com os demais laboratórios, que é a evolução da ciência a qual este pertença e que garanta um retorno para a sociedade. Nesse contexto, o Laboratório de Matemática se enquadra num meio mais acadêmico, sendo um ambiente que incentiva o discente a ser um pesquisador.

Além disso, o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), com foco em apresentar e facilitar os conhecimentos matemáticos aos alunos, não se difere completamente dos diversos laboratórios que conhecemos. Mais ainda, é um espaço que além de produzir o conhecimento matemático, cria pontes que podem levar os alunos a aumentar a compreensão com relação à disciplina.

Turrioni e Perez (2006) apresentam a extensão que o LEM engloba quando se trata de funções a respeito dos processos de ensino e aprendizagem da matemática. Para os autores o Laboratório de Matemática proporciona atividades que envolvem experimentos e pesquisas para a produção do conhecimento matemático. Além de oferecer condições de experimentos e pesquisa acerca do conhecimento matemático, o LEM, segundo os autores, também contribui para o desenvolvimento educacional dos alunos. Na figura abaixo os autores exemplificam a diferença entre o LEM e o LM, sendo que este último está inserido dentro da proposta oferecida pelo LEM.

Figura 1 - A abrangência do LEM.



Fonte: Turrioni e Perez (2004, p. 63).

Ou seja, o LEM é um ambiente que vai além do que oferece o Laboratório de Matemática, pois este pode desenvolver nos estudantes o gosto pela matemática, visto que desenvolve momentos de pesquisas sobre novos conhecimentos da disciplina e também favorece na compreensão de conteúdos que são apresentados em sala de aula.

Na visão de Ottesbach e Pavanello (2007):

Laboratório de Ensino da Matemática pode ser ao mesmo tempo, um instrumento eficaz tanto para propiciar ao aluno formas de conhecer, criar, manipular, levantar hipóteses, discutir afirmações, desenvolver e construir instrumentos matemáticos que possam ser utilizados como facilitadores de sua aprendizagem, como para proporcionar ao educador um local para pesquisa, reflexão e trabalho, auxiliando-o neste grande desafio sobre as melhores formas de ensinar e aprender Matemática (OTTESBACH e PAVANELLO, 2007, p. 6).

De acordo com Lorenzato (2006) existem diversas concepções de LEM. Uma delas seria de um depósito/ arquivo de instrumentos, como por exemplo: livros, materiais manipuláveis, jogos, materiais didáticos, matéria prima para construção

dos próprios materiais, entre outros. Dentro desta perspectiva, esta concepção de LEM não é muito proveitosa para o ensino e aprendizagem da matemática.

O autor ressalta que o LEM “deve ser o centro da vida matemática da escola” (LORENZATO, 2006, p. 6-7). Descreve que seja um local que, além de não só ter aulas regulares de matemática seja um lugar em que os alunos possam tirar suas dúvidas que possivelmente não foram esclarecidas em sala de aula. Um lugar para os professores planejarem suas aulas de acordo com o que está disponível no laboratório, discutir projetos futuros com os demais professores que envolvam matemática, criação e desenvolvimento de experimentos que envolvam um determinado assunto matemático.

Além disso, outra concepção trazida por Lorenzato sobre o LEM, quando afirma que este é um lugar onde os professores estão dedicados a tornar a matemática mais simples para os alunos é que:

É uma sala ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático, é um espaço para facilitar, tanto ao aluno como ao professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender e principalmente aprender a aprender (LORENZATO, 2006, p. 7).

Identificamos na afirmação de Lorenzato (2006), duas situações em que o LEM possa ser “utilizado”, a primeira como mencionado, sendo um depósito/arquivo onde nesta circunstância o LEM serve para guardar materiais que podem facilitar na aprendizagem da educação matemática dos alunos.

Entretanto esta situação é frequente em algumas escolas, devido à falta de estrutura, ou até mesmo de informações para o professor de matemática sobre como utilizar o LEM. Não que este seja utilizado de maneira padrão, ou seja, utilizando-se apenas de uma única metodologia, pois deve ser um ambiente livre para se trabalhar de uma forma que melhor se enquadre no cenário no qual o LEM está inserido, atendendo as necessidades que os alunos apresentam com relação à disciplina. Mas, que o profissional saiba diagnosticar as possíveis deficiências que surgem nos alunos, e tente preencher com o auxílio do LEM essas lacunas que possivelmente venham a ser identificadas.

Em sua pesquisa, Silva (2015) aponta que:

O laboratório deve ser um lugar próprio, uma sala com materiais que possam ser utilizados por todos os alunos e por todos os professores da disciplina. Contudo, o LEM precisa assumir as necessidades próprias de cada escola e o público que pretende atingir. De nada adianta um laboratório cheio de materiais, mas que não é explorado ou utilizado devidamente. Para tanto, a utilização deste local depende muito da atitude do professor e dos alunos e de suas buscas pelo conhecimento (SILVA, 2015, p. 19).

A segunda situação citada por Lorenzato (2006), é que o LEM seja mais que um simples espaço para o armazenamento de materiais didáticos. Que seja um ambiente que possa proporcionar aos alunos o fácil acesso ao conhecimento matemático e amenizar, cada vez que utilizado, as dificuldades dos estudantes com relação à disciplina. Mais ainda, um local que leva o aluno a sair de sua posição de simples espectador nas aulas de matemática, e os induzem a desenvolver sua própria autonomia como estudante, fazendo com que este assimile o conhecimento de modo singular e prático, através do contato direto com o objeto de estudo.

Dessa forma o LEM está inserido num contexto escolar com propósito de solucionar problemas, preencher lacunas didáticas dos alunos e professores, desenvolver no aluno autonomia para buscar novos conhecimentos, em fim “o LEM é o lugar da escola onde os professores estão empenhados em tornar a matemática mais compreensível aos alunos” (LORENZATO, 2006, p. 7). Dentro desta perspectiva podemos considerar o LEM como uma ferramenta metodológica para auxiliar no trabalho do professor.

Do ponto de vista de Romero (2002) citado por Gonçalves e Silva (2007) existem alguns tipos de laboratórios para o ensino de matemática:

- O Laboratório com material concreto: consiste na elaboração dos conteúdos da classe por meio de manipulações de materiais, como por exemplo: metros, esquadro, sólidos geométricos dentre outros;
- O Laboratório livre: consiste na apresentação de conteúdos anteriores de maneira livre buscando relacionar as ideias com conhecimentos novos;
- O Laboratório experimental: consiste em que cada aluno, por meio de seus conhecimentos já construídos e com novos materiais, busca obter novos resultados sem ter um relatório a ser seguido;

- O Laboratório com computador: consiste na utilização de software para que os alunos possam experimentar; descobrir e explorar conceitos matemáticos.

Portanto, estes laboratórios podem oferecer uma dinâmica muito proveitosa para a aprendizagem de conteúdos matemáticos. Pois, podem ser visto de maneira experimental com a utilização de materiais manipuláveis e a utilização de novas tecnologias computacionais, partindo dos conhecimentos prévios que já foram assimilados pelos alunos e levando-os a obter novos conhecimentos matemáticos.

Em sua pesquisa, Rodrigues e Gazire (2015) realizou um levantamento bibliográfico sobre trabalhos que tratassem sobre laboratórios ligados ao processo de ensino e aprendizagem de matemática e a formação de professores de matemática. Por meio de análises qualitativas dos trabalhos realizados nesta área, o objetivo do trabalho buscou categorizar as diversas definições de laboratório que os estudos trazem ligados a este tema. Dessa forma o autor conseguiu identificar algumas concepções a respeito dos laboratórios que já foram mencionadas no decorrer do nosso trabalho, além de apresentar outras:

- Laboratório/ Depósito – arquivo;
- Laboratório/ Sala de aula;
- Laboratório/ Disciplina;
- Laboratório/ Laboratório de Tecnologia;
- Laboratório/ Laboratório de Matemática;
- Laboratório/ Sala Ambiente – Laboratório de Ensino de Matemática;
- Laboratório/ Agente de formação – Laboratório de Educação Matemática.

Os tópicos que se referem a Laboratório/ Depósito – arquivo; Laboratório/ Laboratório de Matemática; Laboratório/ Sala Ambiente – Laboratório de Ensino de Matemática, foram citados ao longo do nosso trabalho e também coincidem com as referências de Rodrigues e Gazire (2015).

Sendo assim, de acordo com Aguiar (1999) citado por Rodrigues e Gazire (2015), o ambiente da sala de aula pode ser interpretado também como um laboratório, pois neste espaço acontecem experiências (discussões, investigações,

experimentos, dentre outras) que também ocorrem nos laboratórios e que desenvolvem o saber matemático dos alunos, sem que necessariamente esteja completo de materiais didáticos e manipuláveis encontrados nos laboratórios. Dentro desta linha nos referimos ao Laboratório/ Sala de aula.

Rodrigues e Gazire (2015) destaca a concepção sobre Laboratório/ Disciplina, que como o próprio nome acusa, é um componente curricular nos cursos de licenciatura em matemática e que é “voltado para o conhecimento e uso de um laboratório no ensino e aprendizagem da matemática” (BERTONI e GASPAR, 2006, p. 137). E também “integrar a pesquisa no projeto de formação inicial do educador matemático” (PIRES, 2008, apud RODRIGUES e GAZIRE, 2015, p. 120).

O autor também apresenta uma noção sobre Laboratório/ Laboratório de Tecnologia, ressalta duas concepções acerca deste tipo de laboratório. A primeira é uma concepção de um laboratório mais simples, onde são salas equipadas por computadores na qual os alunos podem explorar conceitos matemáticos utilizando software dinâmico. A segunda concepção vai além de um espaço que comporta computadores e software dinâmicos, pois oferece um ambiente com dimensão infraestrutura onde acontecem atividades numa rede de compartilhamento de conhecimentos. Esta segunda concepção está mais voltada para a formação de professores de matemática.

E por último, o autor destaca uma concepção sobre Laboratório como Agente de formação, onde concluiu que este tipo de laboratório é o que mais contribui para formação inicial e continuada de professores de matemática. Este é um laboratório que se situa dentro das Instituições que formam professores de matemática, atuando nos cursos de licenciatura em matemática como um “Agente transformador”.

Dessa forma, podemos construir algumas noções sobre o que é um Laboratório de Matemática (LM) e o que é um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), apresentando suas características e comparando-as. Além disso, podemos observar nas pesquisas que foram realizadas, que quando abordado de maneira mais qualitativa, o estudo sobre o LEM, apresenta novas dimensões quando inseridos na educação básica, na formação inicial e continuada de professores.

3.2 A importância e a criação de um LEM (no curso de formação de professores de matemática).

Partindo para uma nova concepção sobre LEM e destacando a sua importância no processo de formação dos alunos de licenciatura em matemática, sendo esta concepção de LEM como um agente de formação nos cursos de licenciatura em matemática nas instituições de ensino superior. Destacamos sua importância também nessa dimensão de ensino, pois neste espaço os licenciandos têm a oportunidade de aprender como utilizar o LEM nas escolas que futuramente estarão inseridos, além de compreender como se dá o processo de construção de um LEM de acordo com as necessidades e condições que estarão inseridos.

Para Oliveira “é em um laboratório de pesquisas educacionais onde o licenciando terá oportunidades de integrar os conteúdos trabalhados nas disciplinas pedagógicas e ao mesmo tempo, tomará contato com a realidade” (OLIVEIRA, 1983, p. 88).

Turrioni e Perez (2006) apontam que um dos principais objetivos do LEM é integrar as duas áreas que norteiam a formação inicial do professor de matemática. Pois proporciona a integração das disciplinas de caráter pedagógico e as de formação profissional de um professor de matemática, promovendo uma real aplicação das teorias que envolvem essas disciplinas.

Desta forma, o LEM pode proporcionar na prática, uma experiência que envolva as teorias vistas em disciplinas ditas como pedagógicas (psicologia, avaliação da aprendizagem, metodologias do ensino de matemática, dentre outras) com matérias que abrangem conceitos matemáticos (geometria plana, geometria espacial, álgebra linear, análise real, dentre outras).

Os autores também defendem que o LEM pode desenvolver no licenciando “atitude de indagação; buscar o conhecimento; aprender a aprender; aprender a cooperar; desenvolver a consciência crítica” (TURRIONI e PEREZ, 2006, p.64).

Os autores destacam a existência do LEM pertencente ao Centro Universitário de Itajubá (Universitas). Criado no decorrer do ano 2000, o laboratório foi constituído a partir da iniciativa de uma professora e alunos com a ideia de oferecer aos discentes o desenvolvimento da sua consciência crítica, a responsabilidade e gosto pela pesquisa.

Os autores relataram a experiência que tiveram com os alunos da universidade, na construção de um LEM para a Instituição. Relataram que no início partiram de revisões de literatura que tratassem sobre o tema, até que os alunos foram começando a criar ideias para a criação do LEM. Por meio de diálogos entre a professora e os licenciandos foi se concretizando ainda mais a implementação do laboratório.

É válido ressaltar que foram criadas algumas regras para a construção de alguns materiais para o espaço. Um ponto muito interessante relatado pelos autores foi que a concepção inicial dos alunos para implantação do laboratório, era a de construir apenas jogos para o local, podemos observar uma noção equivocada da verdadeira proposta de um LEM.

Turrioni e Perez (2006) descreveram que as atividades desenvolvidas no laboratório facilitaram no processo de ensino e aprendizagem, destacando que os alunos conseguiam realizar interações entre a teoria e prática no desenvolvimento dos materiais.

Após a constituição do laboratório, foi criado um evento interno à universidade, com propósito de expor os materiais que constituíam o LEM. O que levou a instituição a disponibilizar um espaço físico para os materiais do laboratório, visto que, a estrutura que comportava os materiais não era mais suficiente para o armazenamento dos mesmos.

Os resultados que foram obtidos após a implementação do LEM, foram positivos nos alunos e em todo departamento do curso de matemática da instituição. Pois se percebeu que o laboratório enriqueceu os discentes no desenvolvimento de algumas habilidades como: autonomia, cooperação, participação, relação interpessoal e reflexão.

Além disso, os alunos tornaram-se mais críticos quando se tratava de qual atividade poderia ser trabalhada com algum material, por meio de conceitos interdisciplinares, vinculando teorias pedagógicas, psicológicas, filosóficas com as disciplinas específicas do próprio curso de Licenciatura em Matemática.

Bertoni e Gaspar (2006) relataram algumas experiências que foram vivenciadas no LEM do Departamento de Matemática da Universidade de Brasília (UnB), que teve seu início na década de 1980. A iniciativa não difere do laboratório descrito por Turrioni e Perez (2006), surge da ação conjunta entre alguns professores e os discentes do curso de Licenciatura em Matemática.

Outro ponto a considerar, citado por Bertoni e Gaspar (2006), foi que em meados da década de 1980 o curso de Licenciatura passou por uma reforma, e como consequência a disciplina de estágio em Laboratório de Ensino de Matemática tornou-se um componente obrigatório na grade curricular do curso. Parte das atividades contidas na ementa da disciplina era executada numa sequência didática, com duplas de alunos do ensino fundamental e médio que eram acompanhados por seus professores. Estas atividades tinham como foco que os discentes tivessem um contato direto com os alunos e utilizassem os materiais contidos no laboratório de maneira crítica, identificando suas potencialidades e limitações para um determinado conteúdo matemático.

Posteriormente o LEM passou a ser a sede que comportava o material de apoio, documentos, trabalhos de investigação dentre outras coisas, de um projeto do Subprograma para o Ensino de Ciências (SPEC), ligado a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) nomeado de: Um novo currículo de matemática da 1ª a 8ª série. Onde eram realizadas reuniões com docentes do curso, professores da rede pública e discentes do curso de licenciatura em matemática. Toda essa equipe desenvolvia experimentos com alunos de 1ª a 8ª série, com o objetivo de verificar quais conteúdos deveriam compor o currículo de matemática de 1ª a 8ª série.

Por fim, Bertoni e Gaspar (2006), descrevem também que o laboratório oferece diversos projetos que integram a comunidade, mais especificamente estudantes, pais de alunos e professores da educação básica, além de englobar membros da comunidade em geral, discentes dos cursos de licenciatura, bacharelado em matemática e docentes dos cursos. Assim o LEM oferece Cursos de formação continuada de professores, Serviço de Atendimento Matemático a Comunidade (SAMAC), Clube de Matemática (em que foca na resolução de problemas), Contadores de História da Matemática, além da realização de disciplinas do curso de licenciatura em matemática, como por exemplo, geometria I e II.

Na visão de Lorenzato (2006), é simplesmente mais que necessário um LEM para os cursos de formação de professores nas instituições de ensino superior, pois é nelas que os discentes devem aprender a utilizar os materiais de ensino. O mesmo alega que “[...] 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 conteúdo e seu ensino devem ser planejados e ensinados de modo simultâneo e integrado” (LORENZATO, 2006, p. 10).

Rêgo e Rêgo (2006) destacam três consequências que quando desenvolvidos em instituições de ensino superior, os laboratórios promovem para a sociedade, com ações voltadas para o ensino, pesquisa e extensão. De acordo com os autores, estes estreitam as relações entre a instituição e a comunidade, tentando resolver problemas que a própria comunidade apresenta com relação à educação matemática do contexto escolar, com propósito de melhorar o ensino. Estimulam a prática da pesquisa em sala de aula e realizam projetos com instituições de ensino inseridas na comunidade.

- I. Estreitar as relações entre a instituição e a comunidade, atuando como parceira na solução de problemas educacionais que esta apresenta, buscando a melhoria do ensino e constituindo um espaço de divulgação e de implantação de uma cultura de base científica;
- II. Estimular a prática da pesquisa em sala de aula, baseada em uma sólida formação teórica e prática;
- III. Firmar projetos de parceria com os sistemas locais de ensino, visando à instalação de clubes e laboratórios de matemática, além de oficinas e cursos de formação continuada para seus professores. (Rêgo e Rêgo, 2006, p. 41).

Podemos perceber então, que além de oferecer um suporte para o professor nas suas práticas docente, o LEM também pode proporcionar aos alunos da educação básica um ambiente que os levem a curiosidade e motivação para a aprendizagem desta disciplina. Quando presentes em instituições de ensino superior, o LEM passa a ter uma maior dimensão no sistema educacional, pois proporciona aos licenciando novas atividades que contribuem para reformular suas concepções sobre o LEM, tanto no ensino superior quanto na educação básica. Ressaltamos também a importância do LEM como uma ferramenta de transformação na comunidade onde está inserido, pois é em ambientes como estes que podemos ter acesso a novos saberes matemáticos.

3.3 Componentes de um LEM.

Dada a importância do LEM na educação básica, como já tratamos em nosso trabalho, e ressaltando a influência que este tem no processo da formação do professor de matemática (desde a etapa em que é idealizado até o momento de sua contínua construção no ensino superior) e no contexto social no qual está inserido. Porém, essa importância do LEM, não é considerada somente pelo fato de sua

existência, mas um fator determinante para esta relevância são os elementos que o constitui.

Saber construir um LEM não é uma tarefa das mais fáceis, pois este requer um trabalho teórico e prático na mesma medida. Por meio de revisões bibliográficas para construir uma base de ideias de como construí-lo, caracterizamos como um trabalho teórico. Por outro lado necessita-se de uma equipe comprometida com todo projeto para constituir o LEM, seja na educação básica quanto no ensino superior.

Segundo Lorenzato “A construção de um LEM não é objetivo para ser atingindo em curto prazo; uma vez construído, ele demanda constante complementação, a qual, por sua vez, exige que o professor se mantenha atualizado” (LORENZATO, 2006, p. 11).

O autor afirma que é difícil para o professor construir um LEM sozinho. Desta forma devemos considerar a construção do LEM em conjunto com a gestão escolar, pois não se trata de um trabalho particular dos professores de matemática que atuam na escola. O autor acrescenta que a participação dos alunos é fundamental para o desenvolvimento educacional dos mesmos.

De acordo com Lorenzato (2006), é necessário entender qual o público alvo que o LEM busca atender. Na visão do autor, quando construído na educação infantil o laboratório deve estar no que se refere aos processos mentais básicos da criança. Sendo assim, os materiais devem ser utilizados com propósito para formação do conceito de número e precisam favorecer a percepção espacial da criança, além da noção de distância para o conceito de medida.

Quando destinados às quatro primeiras séries do ensino fundamental, o mesmo ressalta que o foco no tátil e no visual precisa ser mantido, porém os materiais devem estar ligados “[...] à ampliação de conceitos, a descoberta de propriedades a percepção da necessidade do emprego de termos ou símbolos, à compreensão de algoritmos [...]” (LORENZATO, 2006, p. 9).

Nas séries finais do ensino fundamental, o autor sugere que os materiais devem estar direcionados ao raciocínio lógico dedutivo no contexto aritmético, geométrico, algébrico, trigonométrico e estatístico. Outro ponto a considerar, sugerido pelo autor, é que quando voltado para o Ensino Médio o laboratório deve dar ênfase à matemática aplicada, resolução de problemas e questões que são voltadas a exames externos (ENEM, Vestibular, etc.).

Embora existam diversos tipos de laboratórios, devido o público ao qual este

pretenda atender, Lorenzato apresenta de modo geral alguns elementos que podem constituir um LEM, sendo estes adaptados ao contexto em que está inserido.

Livros didáticos; Livros paradidáticos; Livros sobre temas matemáticos; Artigos de jornais e revistas; Problemas interessantes; Questões de vestibulares; Registro de episódios da história da matemática; Ilusões de ótica, falácias, sofisma e paradoxos; Jogos; Quebra-cabeças; Figuras; Sólidos; Modelos estáticos ou dinâmicos; Quadros mural ou pôsteres; Materiais didáticos industrializados; Materiais didáticos produzidos pelos alunos e professores; Instrumentos de medida; Transparências, fitas, filmes, softwares; Calculadoras; Computadores; Materiais e instrumentos necessários à produção de materiais didáticos (LORENZATO, 2006, p. 11).

Lorenzato define Material Didático (MD) como "qualquer instrumento útil ao processo de ensino - aprendizagem" (LORENZATO, 2006, p. 18). Portanto podemos considerar um MD como um lápis, piloto, jogo, software, uma calculadora, até mesmo um filme. Ou seja, qualquer tecnologia que possa contribuir para a formação do aluno.

De acordo com Lorenzato (2006), existem diversos tipos de MD, sendo que alguns são de natureza concreta, em que possibilitam só a observação dos alunos. O autor trás como exemplo os sólidos geométricos, em que na maioria das vezes são construídos por madeira ou acrílico. Outro tipo de MD citado pelo autor são os materiais dinâmicos que permitem contínuas transformações quando utilizados, estes "[...] facilitam ao aluno a realização de redescobertas, a percepção de propriedades e a construção de uma efetiva aprendizagem" (LORENZATO, 2006, p. 19). Mais ainda, o autor menciona que existem materiais que são estáticos, porém podem se tornar dinâmicos.

Silva e Martins (2000) citado por Lamas *et al* (2012) destacam a importância dos Materiais Manipuláveis (MM) no processo de formação da criança quando ressaltam que

Os materiais manipuláveis são fundamentais se pensarem em ajudar a criança na passagem do concreto para o abstrato, na medida em que eles apelam a vários sentidos e são usados pelas crianças como uma espécie de suporte físico numa situação de aprendizagem. Assim sendo, parece relevante equipar as aulas de Matemática com todo um conjunto de materiais manipuláveis (cubos, geoplanos, tangrans, régua, papel pontado, ábaco, e tantos outros) feitos pelo professor, pelo aluno ou produzidos comercialmente, em adequação com os problemas a resolver, as ideias a explorar ou estruturados de acordo com determinado conceito matemático (SILVA e MARTINS, 2000, p. 4; apud LAMAS *et al*, 2012, p. 197-198).

Ou seja, os materiais manipuláveis são instrumentos que podem auxiliar os alunos a internalizarem conteúdos matemáticos partindo de experiências em que

estarão em contato direto com o objeto. Portanto qualquer que seja o material manipulável no qual estão sendo explorados conceitos matemáticos, esta ferramenta é muito significativa para tentar guiar os estudantes a entender um conceito, um teorema até mesmo um algoritmo matemático, partindo de um nível real até um nível avançado de abstração.

Ottesbach e Pavanello (2007, p. 2), reforçam sobre a importância dos materiais didáticos quando afirmam que estes podem proporcionar atividades manipulativas e visuais que podem servir para promover conceitos e propriedades matemáticas.

Lorenzato (2006) ressalta que todo MD pode de certa forma influenciar os alunos, pois essa influência se dá pelo estado individual de cada aluno e pelo modo como o MD foi utilizado pelo professor. O autor alega que se utilizando um mesmo MD, existe uma diferença pedagógica entre a aula que o professor ministra determinado conceito matemático explorado com o auxílio do material, da aula em que os próprios alunos podem manusear este MD. Também defende que os resultados do segundo tipo de aula serão mais proveitosos para a formação do estudante, pois manuseando o material, as observações e reflexões serão mais vantajosas.

4 O LEM E OS DOCUMENTOS CURRICULARES.

Os documentos curriculares que são elaborados para dar suporte e orientação nas práticas que regem a educação em nosso país tem um grande significado em nosso sistema educacional. Dentre estes documentos podemos destacar os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN); Parâmetros Curriculares Nacionais Para o Ensino Médio (PCNEM) e a atual Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Neste capítulo vamos abordar algumas das propostas e objetivos que estes documentos trazem para o ensino e aprendizagem de matemática e relacionar o LEM com os propósitos que estes documentos trazem com relação ao ensino e aprendizagem de matemática na educação básica. Dentro desta perspectiva, podemos utilizar o LEM como uma ferramenta metodológica para auxiliar os professores e alunos atingirem estes objetivos.

Por meio de pesquisas, estudos, debates, dentre outros fatores que são considerados para a sistematização de um documento como este, os PCN foram construídos para dar suporte inicialmente ao ensino fundamental. No entanto, sem que fosse seguido como unanimidade para reger a educação básica, nem desprezitar as diversas realidades e dificuldades encontradas em cada contexto social.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais constituem o primeiro nível de concretização curricular. São uma referência nacional para o ensino fundamental; estabelecem uma meta educacional para a qual devem convergir as ações políticas do Ministério da Educação e do Desporto, tais como os projetos ligados à sua competência na formação inicial e continuada de professores, à análise e compra de livros e outros materiais didáticos e à avaliação nacional. Têm como função subsidiar a elaboração ou a revisão curricular dos Estados e Municípios, dialogando com as propostas e experiências já existentes, incentivando a discussão pedagógica interna das escolas e a elaboração de projetos educativos, assim como servir de material de reflexão para a prática de professores (BRASIL, 1997a, p. 29).

Vale ressaltar que estes documentos foram estruturados dividindo o ensino fundamental em quatro ciclos. Sendo que os 1º e 2º ciclos, publicados em 1997, foram destinados aos primeiros anos do ensino fundamental, e os 3º e 4º ciclos, publicados em 1998, englobaram os anos finais do ensino fundamental.

Com relação ao ensino de matemática na educação básica, podemos destacar, dentre outros, alguns objetivos que os PCN traçam para o ensino

fundamental, visando à construção da cidadania dos alunos de maneira que os levem a:

- Identificar os conhecimentos matemáticos como meios para compreender e transformar o mundo à sua volta e perceber o caráter de jogo intelectual, característico da Matemática, como aspecto que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas;
- Solucionar, organizar e produzir informações relevantes, para interpretá-las e avaliá-las criticamente;
- Resolver situações-problemas, sabendo validar estratégias e resultados, desenvolvendo formas de raciocínio e processos, como intuição, indução, dedução, analogia, estimativa, e utilizando conceitos e procedimentos matemáticos, bem como instrumentos tecnológicos disponíveis;
- Sentir-se seguro da própria capacidade de construir conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e perseverança na busca de soluções;
- Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente na busca de soluções para problemas propostos, identificando aspectos consensuais ou não na discussão de um assunto, respeitando o modo de pensar dos colegas aprendendo com eles. (BRASIL, 1998b, p. 47 - 48).

Nessa perspectiva, o LEM é um local que pode levar os alunos do ensino fundamental a alcançarem esses objetivos propostos pelos PCN, pois podem oferecer aos estudantes atividades que desenvolvam habilidades para alcançar os objetivos propostos pelos documentos.

Como vimos, o LEM é um espaço em que os alunos constroem novos conhecimentos de maneira empírica, ou seja, desenvolvendo um raciocínio intuitivo, indutivo, dedutivo, por meio de instrumentos que se encontram no LEM. Além disso, O LEM pode proporcionar aos estudantes a autonomia de buscar novos conhecimentos matemáticos, aumentando a sua motivação para aprender, visto que é um ambiente que os alunos interpretam de maneira prática alguns conceitos matemáticos abordados de maneira teórica. Some-se a isto, é um ambiente onde os alunos interagem sobre os conteúdos matemáticos, aprendendo no próprio ritmo e na mesma linguagem.

Podemos encontrar nesses documentos algumas citações de materiais que podemos encontrar num LEM e como utilizá-los a fim de promover atividades voltadas para o desenvolvimento do raciocínio dos alunos.

Recursos didáticos como jogos livros, vídeos, calculadoras, computadores e outros materiais têm um papel importante no ensino e aprendizagem. Contudo, eles precisam estar integrados a situações que levem ao exercício da análise e da reflexão, [...] (BRASIL, 1997b, p. 19).

Para algumas atividades que são propostas pelo documento, podemos utilizar materiais que estão inseridos no LEM, em especial os materiais manipuláveis:

[...] composição e decomposição de figuras, como ladrilhamentos, tangrams, polígonos, fazem com que os alunos verifiquem que o recobrimento de uma superfície pode ser feito por determinadas figuras, como triângulos equiláteros, quadrados, retângulos, hexágonos regulares. Assim como a descoberta de que toda figura poligonal pode ser composta/decomposta por outra e em particular por triângulos, o que facilita o cálculo de áreas e a determinação da soma das medidas dos seus ângulos internos (BRASIL, 1998b, p. 123).

Assim como foi estabelecido alguns parâmetros para o ensino fundamental, também foi desenvolvido um documento que se referisse ao Ensino Médio (PCNEM). Baseando-se primeiramente nas Leis de Diretrizes e Bases (LDB) (BRASIL, 1996) que estabelece o caráter do Ensino Médio como o último ciclo da educação básica, estabelecendo uma conexão entre o ensino fundamental e médio, sendo o ensino médio uma complementação dos aprendizados desenvolvidos nos primeiros ciclos da educação básica.

Assim como os PCN, os PCNEM buscaram traçar um caminho para que se estabelecesse uma Base Nacional Comum dos saberes que os alunos precisam e tem o direito de aprender. Sendo assim, os PCNEM tiveram como propósito, a orientação para tentar desenvolver nos alunos competências e habilidades de maneira que chegassem a um nível de senso comum entre seus conhecimentos, porém respeitando as diferenças e as dificuldades encontradas em cada contexto educacional.

Com relação aos objetivos traçados pelos PCNEM no currículo de matemática para os alunos, podemos destacar:

- Compreender os conceitos, procedimentos e estratégias que permitam a ele desenvolver estudos posteriores e adquirir uma formação científica em geral;
- Desenvolver as capacidades de raciocínio e resolução de problemas, de comunicação, bem como o espírito crítico e criativo;
- Estabelecer conexões entre diferentes temas matemáticos e entre esses temas e o conhecimento de outras do currículo;
- Promover a realização pessoal mediante o sentimento de segurança em relação as suas capacidades matemáticas, o desenvolvimento de atitudes de autonomia e cooperação. (BRASIL, 2000, p. 42).

Desse modo, a utilização do LEM pode ser muito útil para tentar desenvolver também essas competências nos alunos, visto que, é um espaço em que os alunos podem adquirir uma formação científica por meio das experimentações propostas e guiadas pelo professor, desenvolvendo seu raciocínio e seu espírito crítico e criativo.

Dentre as competências e habilidades a serem desenvolvidas na educação matemática, podemos destacar algumas que se adequam ao nosso trabalho, e que o LEM pode contribuir para tais.

- Utilizar adequadamente os recursos tecnológicos como instrumentos de produção e comunicação;
- Utilizar corretamente instrumentos de medição e desenho;
- Formular hipótese e prever resultados;
- Distinguir e utilizar raciocínios dedutivos e indutivos;
- Fazer e validar conjecturas, experimento recorrendo a modelos, esboços, fatos conhecidos, relações e propriedades;
- Discutir ideias e produzir argumentos convincentes,
- Aplicar conhecimentos e métodos matemáticos em situações reais, em especial em outras do conhecimento;
- Utilizar adequadamente calculadoras e computador, reconhecendo suas limitações e potencialidades. (BRASIL, 2000, p. 46).

Nesse contexto o LEM, de acordo com sua estrutura, pode proporcionar ao aluno o contato com ferramentas tecnológicas, tais como calculadoras, computador, software. Além de oferecer aos estudantes um ambiente para formular hipóteses e prever resultados por meio das experimentações, realizando conjecturas e debates com seus colegas.

Por fim, dentre os documentos que foram citados, não poderíamos deixar de mencionar a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que tem como propósito de ajudar a orientar as habilidades e competências que os estudantes precisam desenvolver ao longo da educação básica para sua formação humana e para construção de uma sociedade melhor. “[...] é um documento de caráter normativo que define o conjunto orgânico e progressivo que todos os alunos devem desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica” (BRASIL, 2017, p. 7). Respeitando os “[...] princípios éticos, políticos e estéticos traçados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DNC)” (BRASIL, 2017, p. 7).

Sobre o ensino de matemática no ensino fundamental, a BNCC estrutura-se em cinco unidades temáticas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e medidas, Probabilidade e estatística. Cada unidade pode receber ênfase diferente, variando de acordo com cada etapa de ensino. Sendo que cada unidade tem seus objetos de conhecimento matemáticos e apresentam as habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes.

Destacamos algumas habilidades apresentadas pela BNCC, de acordo com cada objeto de conhecimento ligado a cada eixo da educação matemática que foram citados pelo documento, e que estão de certa forma, associados com o nosso trabalho sobre o LEM. A BNCC ressalta que:

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. (BRASIL, 2017, p. 232).

Como mencionados em nosso trabalho, podemos encontrar alguns desses materiais no LEM, e se utilizado de maneira eficaz pelo professor e pelos alunos, o LEM torna-se um ambiente que pode levar os estudantes a estabelecer essas conexões com seu cotidiano e os temas matemáticos, obtendo assim, os significados destes objetos propostos pelo documento.

Com relação às primeiras turmas do ensino fundamental, é comum encontrar nas habilidades que precisam ser desenvolvidas nos alunos, a frequente indicação do uso de materiais manipuláveis. Posteriormente, quando se trata da segunda etapa do ensino fundamental, podemos encontrar dentre as habilidades dos objetos de conhecimento das unidades temáticas apresentadas pela BNCC, o uso de alguns materiais e atividades que podemos vincular e vivenciar ao uso do LEM na educação básica, dentre estas podemos citar:

- (EF07MA20) Construir triângulos, usando régua e compasso, reconhecer a condição de existência do triângulo quanto à medida dos lados e verificar que a soma das medidas dos ângulos internos de um triângulo é 180° ;
- (EF08MA13) Construir, utilizando instrumentos de desenho ou *softwares* de geometria dinâmica, mediatriz, bissetriz, ângulos de 90° , 60° , 45° , 30° e polígonos regulares;
- (EF06MA16) Quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, em função do seu polígono da base, para resolver problemas e desenvolver a percepção espacial (BRASIL, 2017).

Ressaltamos que o LEM pode ser utilizado como uma das ferramentas que podem contribuir para que os alunos desenvolvam estas habilidades, visto que alguns materiais e atividades que são vivenciados no LEM estão ligados, de certa

forma, a atividades que podem desenvolver estas habilidades, desde que sejam utilizados de forma coerente.

5 METODOLOGIA.

De acordo com Oliveira (2011) metodologia é o “processo no qual se aplicam diferentes métodos, técnicas e materiais, tanto laboratoriais como instrumentos e equipamentos para coleta de dados no campo” (OLIVEIRA, 2011, p. 41). Portanto, os objetivos deste capítulo é explicar como caminhamos para cumprir nossos objetivos, descrever o público alvo da nossa pesquisa e relatar procedimentos que foram adotados para obtenção dos dados coletados.

Como descrito no presente trabalho sobre a importância do LEM no processo de ensino e aprendizagem de matemática, como também nas instituições formadoras de professores de matemática e as contribuições que este pode proporcionar para a formação dos discentes. Consideramos importante que na formação dos estudantes, estes tenham a oportunidade de obter novos conhecimentos acerca do LEM, pois é um ambiente muito eficaz para o ensino e aprendizagem da matemática.

Partindo de algumas indagações a respeito de como estaria à formação dos discentes do curso de licenciatura em matemática da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) no Centro Acadêmico do Agreste (CAA) sobre o LEM. Levou-nos ao seguinte questionamento: Quais as concepções dos formandos do curso de licenciatura em matemática da UFPE – CAA em relação ao LEM?

Para tentar responder a este questionamento traçamos nosso objetivo principal de pesquisa em: Analisar as concepções dos formandos de licenciatura em matemática da UFPE – CAA, sobre o Laboratório de Ensino de Matemática na educação básica. Diante disto, traçamos alguns objetivos específicos que buscassem responder ao nosso objetivo geral, que foram:

- Explorar aspectos que compõe a formação de professores de matemática em relação ao LEM;
- Compreender a construção das concepções dos licenciandos acerca do LEM a partir das experiências vivenciadas na Educação Básica e Ensino superior;
- Identificar como os licenciandos concebem o LEM numa perspectiva prática.

Para que pudéssemos delimitar nossa amostra, ou seja, definir o público que condissesse com nossa pesquisa, consideramos que os discentes que estavam cursando a disciplina Trabalho de Conclusão de Curso II (TCC II) fossem o nosso público alvo, partindo do pressuposto que são estes alunos que estão concluindo o curso.

Consideramos nossa pesquisa como um estudo caso, pois “o estudo de caso deve ser entendido como estudo empírico que investiga um fenômeno em seu contexto real” (YIN, 1981, p. 23, apud OLIVEIRA, 2011, p.60). Além disso, “o estudo de caso é uma estratégia metodológica do tipo exploratório, descritivo e interpretativo” (HUMBERMAN, 1991; YIN, 2005; MUCCHIELLI, 1996, apud OLIVEIRA, 2016, p. 55). De acordo com Oliveira (2016):

O método do estudo de caso deve ser utilizado para atender aos objetivos preestabelecidos pelos pesquisadores (as), como sendo um estudo aprofundado a fim de buscar fundamentos e explicações para determinado fato ou fenômeno da realidade empírica (OLIVEIRA, 2016, p. 55).

Portanto consideramos nossa pesquisa como um estudo de caso, pelo fato de que analisamos as concepções dos formandos sobre o LEM na sua formação e consequente inserção na educação básica.

Para o levantamento dos dados utilizamos um questionário, pois de acordo com Oliveira (2011) “O questionário é considerado um importante instrumento de pesquisa por fornecer subsídios reais do universo ou da amostra pesquisada” (OLIVEIRA, 2011, p. 44). Além disso:

O questionário pode ser definido como uma técnica para obtenção de informações sobre sentimentos, crenças, expectativas, situações vivenciadas e sobre todo e qualquer dado que o pesquisador (a) deseja registrar para atender os objetivos de seu estudo. Em regra geral, os questionários têm como principal objetivo descrever as características de uma pessoa ou de determinados grupos sociais (OLIVEIRA, 2016, p. 83).

Para a elaboração do nosso questionário utilizamos questões categorizadas como “*questões abertas*”, pois, como nosso objetivo geral foi o de analisar as concepções dos formandos sobre o LEM na educação básica, acreditamos que este tipo de pergunta foi a que mais nos permitiu de se aproximar das análises do nosso objetivo principal.

Ao todo foram elaboradas oito questões que nos permitiram analisar o que os discentes concebiam acerca do LEM na educação básica. Para construir as perguntas, nos baseamos num questionário proposto por Lorenzato (2006), em que

o autor propõe que o leitor ao final do primeiro capítulo de seu livro, responda as perguntas para auxiliar a reflexão sobre MD e LEM. No entanto, este questionário nos norteou para que pudéssemos adequar e elaborar nossas perguntas de acordo com nosso trabalho. No quadro abaixo foram listadas e detalhadas todo questionário, além disso, foram justificados todos os questionamentos que propomos em nossa pesquisa.

Quadro 1 - Questionário

Q1	O que é um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM)?
Q2	Na sua vivência enquanto aluno (a) da educação básica, você experimentou momentos no LEM? Quais?
Q3	Em sua formação, como discente do curso de licenciatura em matemática, foi possível vivenciar situações que (através de referências bibliográficas, disciplinas, experiências no LEM, palestras etc.) contribuíssem para a construção de novos conhecimentos acerca do LEM?
Q4	O LEM pode contribuir para a formação do professor de matemática? Justifique.
Q5	Quais tipos de atividades podem ser vivenciadas num LEM?
Q6	Caso você já atue como professor na educação básica, responda aos questionamentos a seguir: Você utiliza o LEM? Quais atividades você desenvolve no LEM? Você tem dificuldades de utilizar o LEM? Justifique.
Q7	Quais são os fatores a serem considerados no planejamento de uma aula realizada no LEM?
Q8	Quais são os fatores a serem considerados no planejamento da construção de um LEM?

Fonte: O autor, 2018.

Para que pudéssemos alcançar o objetivo principal da nossa pesquisa, construímos nosso questionário para que pudéssemos atingir o mais preciso possível nosso foco. De acordo com o processo de construção das concepções dos professores que foram mencionadas em nosso trabalho, podemos separar nosso questionário em três partes.

A primeira parte, que consta só da primeira pergunta, elaboramos a questão com o propósito de tentar obter o mais próximo possível às concepções que os discentes possuíam sobre o LEM. Portanto, esta pergunta foi elaborada de maneira precisa para que os discentes definissem, de acordo com suas concepções, o que julgavam ser um LEM.

A segunda parte do questionário composta pelas segunda, terceira e quarta perguntas, aborda questões do processo de formação dos discentes quanto à construção de suas concepções acerca do LEM. Além disso, indaga os formandos a respeito do LEM na formação do professor de matemática.

A segunda questão teve como finalidade obter respostas dos formandos sobre experiências que estes vivenciaram enquanto alunos da educação básica. Nesta questão podemos analisar relatos dos discentes sobre momentos vivenciados no LEM, visto que, como vimos no decorrer de nosso trabalho, sobre o processo de formação de professores e a construção de suas concepções, as experiências vivenciadas enquanto aluno da educação básica podem influenciar os estudantes em como concebem algo.

Na terceira pergunta, o objetivo foi o de conseguir respostas acerca das experiências, sejam estas práticas e/ou teóricas, que os discentes puderam vivenciar no decorrer da graduação acerca do LEM. Esta questão nos permitiu analisar como foi o processo de formação dos discentes, na instituição formadora, sobre a construção de novos conhecimentos sobre o LEM.

A quarta questão teve como objetivo indagar se os formandos acreditavam que o LEM poderia contribuir no processo de formação do professor de matemática, tanto como aluno das instituições formadoras, como profissional já formado, ou seja, em seu contínuo processo de formação. Esta pergunta nos permitiu explorar uma das concepções de LEM que abordamos em nosso trabalho, o LEM como agente na formação dos professores de matemática e como os discentes veem o LEM nessa perspectiva.

A terceira e última parte do nosso questionário, consiste na quinta, sexta, sétima e oitava questão. Esta etapa teve como propósito obter repostas dos formandos sobre como estes concebem o LEM numa perspectiva prática. Sobre quais atividades podem ser vivenciadas neste ambiente, se exploram o ambiente no local onde atuam; se sentem dificuldades em utilizar este ambiente; além de

questioná-los sobre o que julgam ser fundamental no planejamento de uma aula e na construção de um LEM.

A quinta pergunta teve também como propósito indagar os discentes sobre como estes idealizam sobre atividades que podem ser vivenciadas num LEM. Esta pergunta nos permitiu obter concepções que os formandos possuem sobre atividades práticas que podem ser vivenciadas no LEM, além de identificar como estes concebem sobre experiências que podem ser experimentadas neste ambiente.

O objetivo da sexta questão foi tentar coletar relatos dos discentes que já atuam na educação básica, sobre como estes, em suas atividades vivenciam o laboratório de ensino de matemática em seu campo de atuação e se sentem dificuldades em explorar este local. Nesta pergunta podemos obter alguns relatos sobre experiências vivenciadas pelos formandos neste ambiente, além de tentar diagnosticar se existem dificuldades com relação ao uso do LEM.

A sétima questão teve como propósito tentar coletar informações dos discentes sobre o que estes consideravam como diretriz no planejamento de uma aula no LEM. Este questionamento nos permitiu analisar as concepções que os discentes possuem quando se trata da elaboração de uma aula no laboratório de ensino de matemática.

A oitava e última questão teve como objetivo identificar os fatores que os formandos consideram na construção de um LEM. Nesta pergunta podemos analisar as concepções que os discentes apresentaram quando se trata do processo de constituição de um LEM.

Participantes

A aplicação do questionário foi realizada em duas turmas onde estavam sendo realizada, no semestre letivo, a disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II (TCCII). Ao todo, foi possível aplicar o questionário a vinte e cinco formandos que estavam distribuídos nas duas turmas de TCCII e que se encontraram presentes nos respectivos dias da aplicação do nosso instrumento de pesquisa, proporcionando então, a análise das respostas de 25 questionários. Para que pudéssemos aplicar nosso questionário com autorização dos formandos, foram entregues a estes duas vias de um termo de consentimento para realização da pesquisa, no qual uma das vias ficou com os discentes e outra com o pesquisador. Em todo momento os pesquisados tiveram o apoio do pesquisador para o esclarecimento de alguma das

questões elaboradas. Em suma, a realização da coleta de dados, se deu como era previsto por parte do pesquisador, o que acarretou de maneira bem sucedida esta etapa da nossa pesquisa.

6 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Este capítulo tem como objetivo analisar as respostas que foram coletadas em nossa pesquisa, além de discutir os dados de acordo com nosso referencial teórico. Para que pudéssemos manter o sigilo dos participantes, representamos os 25 alunos pesquisados como **A1** representando o aluno de número 1; **A2** representando o aluno de número 2, seguindo sucessivamente até o **A25**.

Por meio das análises dos dados coletados conseguimos identificar na resolução da primeira questão que os alunos, em sua maioria, apresentaram a concepção do LEM como uma sala ambiente. Além disso, alguns discentes puderam ser inseridos em mais de uma das definições acerca do LEM, foram os casos dos alunos **A5**; **A13** e **A25**.

Das diversas definições que tratamos sobre laboratórios voltados para atividades matemáticas, podemos identificar que os discentes apresentaram quatro tipos de concepções em relação ao LEM. Dentre estas concepções conseguimos detectar as seguintes definições de laboratório:

- Laboratório/ Depósito – arquivo;
- Laboratório/ Sala ambiente;
- Laboratório/ Laboratório de Matemática (LM);
- Laboratório/ Sala de aula.

Na primeira questão, ressaltamos que o objetivo desta pergunta foi tentar obter respostas que se aproximassem precisamente das concepções que os formandos possuíam a respeito do LEM. No quadro abaixo ajustamos as concepções que foram expostas pelos discentes.

Quadro 2 - Concepções dos discentes sobre o LEM.

Concepções	Discentes
Depósito – arquivo	A1; A2; A3; A12; A13 ; A14; A21
Sala ambiente	A4; A5 ; A6; A7; A8; A9; A11; A15; A16; A18; A20; A22; A23; A24; A25
Laboratório de Matemática (LM)	A5 ; A10; A17; A19
Sala de aula	A13 ; A25

Fonte: O autor, 2018.

A definição de LEM como um *Depósito – arquivo* teve um número significativo em relação à quantidade dos discentes. Ressaltamos que Lorenzato (2006) define o LEM como um Depósito – arquivo, quando este local abriga materiais que são de fácil acesso para serem utilizados nas aulas de matemática, os pesquisados apresentaram suas concepções condizentes com esta definição. É válido ressaltar que além dessa concepção de LEM como um Depósito – arquivo de materiais, alguns dos discentes também revelaram mais de uma concepção acerca do LEM.

Na figura abaixo, destacamos a resposta do aluno **A14**, devido ser a concepção que mais se aproximou desta definição de LEM.

Figura 2 - Concepção apresentada pelo aluno 14.

<p>1º) O que é um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM)?</p> <p>É uma sala que tem diversos materiais didáticos que podem auxiliar o professor em suas aulas, com o intuito de facilitar a compreensão dos conteúdos, afinal o uso de materiais concretos tem como objetivo o aprendizado de forma lúdica e o LEM proporciona isto.</p>

Fonte: O autor, 2018.

Analisando esta resposta, podemos observar que o aluno **A14**, expressou uma concepção sobre LEM associando-o exclusivamente a um local voltado para o armazenamento de materiais didáticos, que podem facilitar na compreensão dos conteúdos matemáticos, em que o professor utiliza esses materiais nas aulas de matemática.

Na visão geral deste grupo, podemos perceber que estes alunos possuem uma concepção sobre o LEM que converge para um local que armazena materiais e recursos que podem facilitar os professores e alunos no ensino e aprendizagem de matemática. Apesar de fazer parte do processo de constituição de um LEM, os materiais que compõem um LEM não são o auge deste local, pois sua principal função é promover atividades, juntamente com os materiais e recursos, que facilitem o ensino e aprendizagem de matemática.

Com relação às concepções sobre o LEM apresentadas pelos discentes, podemos perceber que a concepção que se refere ao laboratório como uma *Sala ambiente* foi a mais exposta pelos estudantes.

Ao analisarmos as respostas destes discentes, podemos identificar que suas concepções com relação ao laboratório de ensino de matemática são convergentes à concepção descrita por Lorenzato (2006), que define o LEM como uma sala ambiente que proporciona experiências práticas de ensino e aprendizagem, onde, tanto o professor quanto os alunos podem, questionar, supor, realizar experimentos, analisar as suposições, dentre outras atividades. Ou seja, um ambiente que possa envolver alunos e professores com o conhecimento matemático, a fim de fazer acontecer o pensar matemático. No quadro abaixo, destacamos uma amostra dos dados coletados dos alunos **A22** e **A25**, pois consideramos as resposta que deixam explícita a definição de Laboratório/ Sala ambiente.

Quadro 3 - Concepções apresentadas pelos alunos A22 e A25.

ALUNO 22

1º) O que é um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM)?

É o ambiente onde o professor desempenha uma autonomia maior do conhecimento matemático, ficando possível o melhor desempenho dos alunos com relação a matéria. No laboratório de matemática o aluno se sente mais a vontade, pois se sente o criador da matemática. A matemática se torna mais concreta, ^{prazerosa} para os mesmos.

ALUNO 25

1º) O que é um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM)?

É um espaço onde o professor de matemática e o aluno realizam e desenvolvem atividades de ensino e aprendizagem matemática. Sendo esse espaço uma sala, um lugar ou canto da escola, ou até mesmo um armário, que ofereça ferramentas para o aluno "fazer" o pensamento matemático.

Fonte: O autor, 2018.

A primeira resposta condiz com a fala de Ewbank (1977) citado por Turrioni (2006) que abordamos em nosso trabalho. Pois, segundo o autor, o laboratório é um ambiente onde os alunos podem se movimentar, discutir, ter oportunidade de escolherem seus próprios materiais e métodos, descobrindo por si só o conhecimento matemático, apesar de se comportarem de maneira informal, ou seja, diferente de um comportamento que adotam em sala de aula.

Na segunda resolução, o discente concebe literalmente o LEM como um ambiente, pois de acordo com este aluno independente do local, o LEM pode ser constituído num espaço que ofereça aos professores e alunos ferramentas que proporcione atividades que desenvolva o pensamento matemático.

Outra concepção expressada pelos discentes foi similar à definição de *Laboratório de Matemática* (LM) abordada em nosso trabalho, esta concepção de laboratório faz referência a um local onde são elaboradas hipóteses, experimentos, análise de resultados etc. Ou seja, uma definição de um laboratório tradicional de pesquisa e experimentos.

Nesta situação, o Laboratório de Matemática é primeiramente um espaço físico e devidamente estruturado, voltado para a produção de conhecimentos matemáticos. Esta concepção de laboratório difere um pouco da proposta de um LEM, um laboratório de matemática pode ser considerado como uma restrição de um laboratório de ensino de matemática, pois, a proposta deste espaço foca exclusivamente em experimentos e pesquisas voltados para conceitos matemáticos. Além disso, o LEM enfatiza não só a produção de pesquisas, mas também no processo de ensino e aprendizagem de matemática, voltado para o desenvolvimento educacional dos alunos.

Identificamos nos dados da pesquisa que os alunos **A5**; **A10**; **A17**; **A19** expressaram concepções sobre o LEM que fazem referência a definição de um LM, estes discentes associaram o LEM a um lugar que foca em experimentos matemáticos. Dentre as respostas destacamos a do aluno **A17**, pois consideramos que esta concepção foi a que mais se aproximou da definição de um LM.

Figura 3 - Concepção do aluno A17.

1º) O que é um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM)?

Na minha concepção trata-se de uma sala de aula em que assim como em um laboratório de química seriam realizadas experiências porém matemáticas, procurando compreender determinado conteúdo de maneiras diferenciadas.

Fonte: O autor, 2018.

Podemos identificar na resolução do aluno **A17**, que este demonstrou uma concepção de LEM ligada a um local de experimentos, associando inclusive, a um laboratório de experimentos químicos. Apesar de ser um lugar onde podemos compreender os conceitos matemáticos por meio de experimentos, o LEM não se foca só neste tipo de atividade.

A concepção do LEM em *Sala de aula* foi exposta apenas pelos alunos **A13** e **A25**. A resolução das respostas destes discentes está no quadro abaixo.

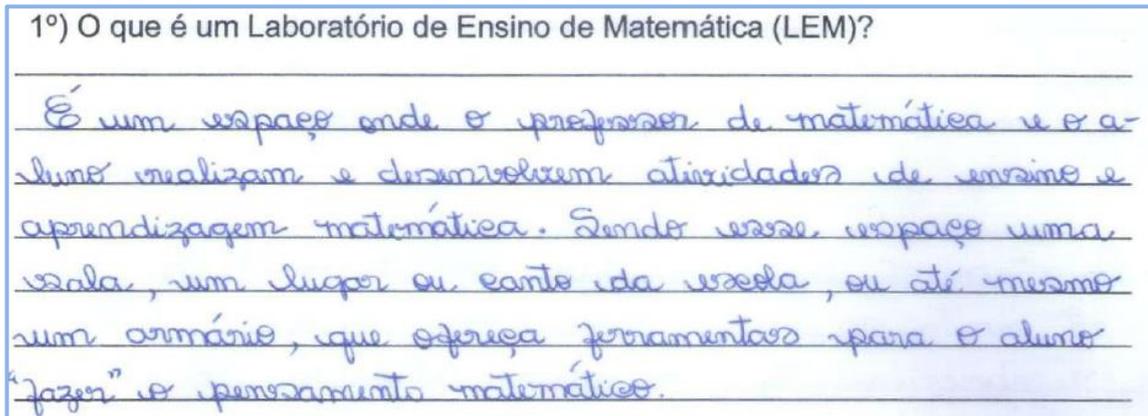
Figura 4 - Concepção do aluno A13

1º) O que é um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM)?

O LEM é uma sala que disponibiliza de recursos e/ou materiais que dão suporte na explicação de determinados conteúdos matemáticos. Mas não se resume apenas em uma sala especificamente com materiais, o professor pode e deve também tornar sua sala de aula um LEM, levando materiais lúdicos, instrumentos e recursos que dinamizem sua aula, que enriqueça a explicação dos conteúdos e efetive o processo de ensino e aprendizagem.

Fonte: O autor, 2018.

Figura 5 - Concepção do aluno A25

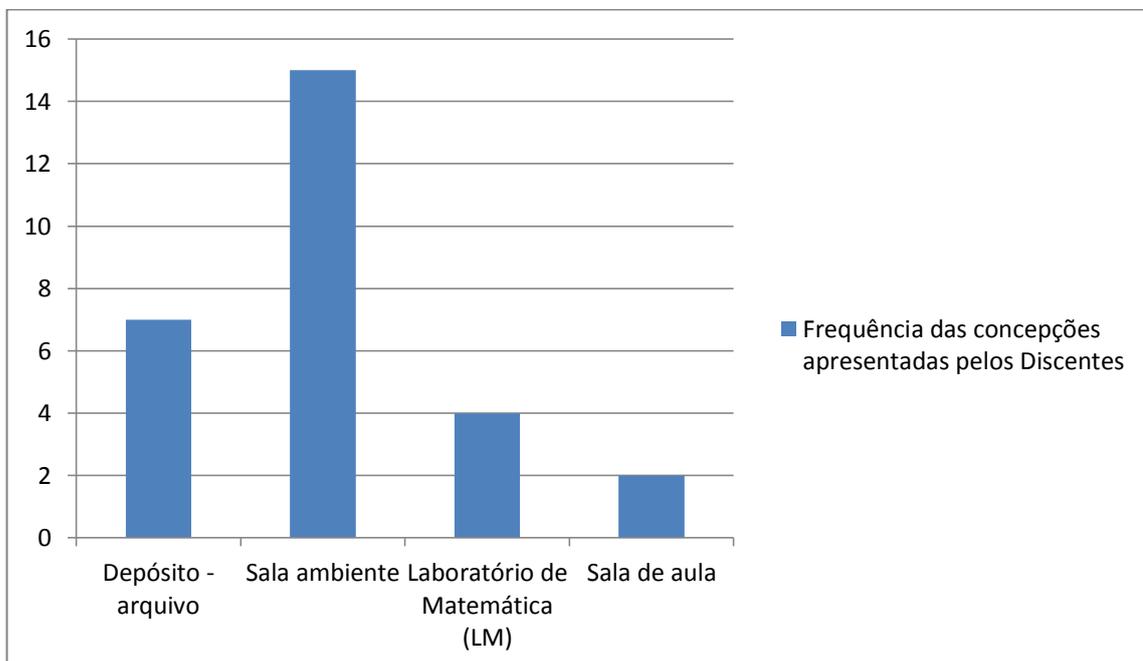


Fonte: O autor, 2018.

Podemos identificar na resolução destes alunos que ambos não restringem o LEM a um determinado espaço físico. Além de reconhecer que o LEM precisa de um ambiente onde se possam desenvolver as atividades propostas por um laboratório de ensino de matemática, os estudantes não limitam o LEM a um local pertencente à infraestrutura da escola. Estes discentes possuem uma concepção sobre o LEM "fisicamente ilimitada", independente do local, pois neste caso o professor "leva" o LEM aos alunos.

O gráfico abaixo esboça a frequência das respostas dos discentes com relação à primeira questão.

Gráfico 1 - Referente à primeira questão.



Fonte: O autor, 2018.

Em suma, dos vinte e cinco discentes que foram pesquisados, sete apresentaram uma concepção de LEM como sendo um Depósito – arquivo. Um número significativo diante de nossa amostra.

Com relação à concepção de LEM como uma sala ambiente, quinze alunos expressaram este tipo de concepção, o que nos mostra que boa parte dos pesquisados possuem um conhecimento mais significativo sobre a verdadeira proposta de um LEM.

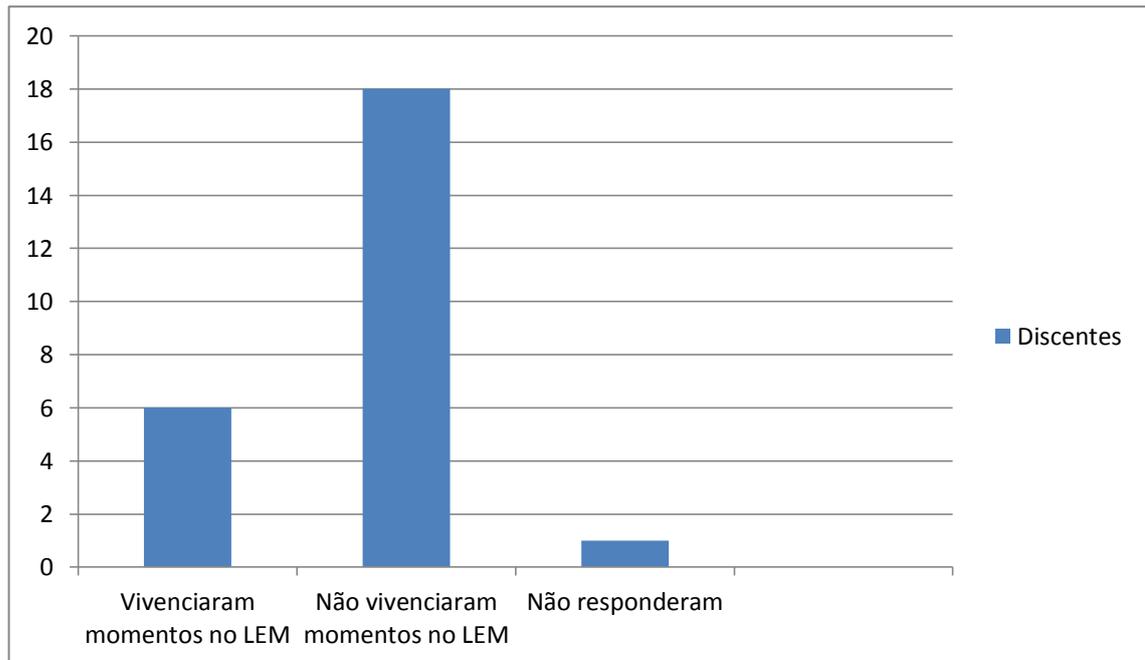
A definição de laboratório de matemática (LM) foi expressa por quatro discentes, visto que apresentaram uma concepção de LEM sendo um local estruturado para experimentos matemáticos.

E por último, a concepção de que um LEM poder ser inserido numa sala de aula foi apresentada por apenas dois alunos. O que nos mostra que a maioria dos estudantes possuem uma concepção de LEM limitada a um espaço físico.

Nas análises dos dados expostos na segunda questão, em que o objetivo deste questionamento foi o de obter respostas dos formandos com relação às experiências práticas sociais que estes puderam vivenciar no LEM. Podemos analisar como os discentes puderam ser influenciados na construção de suas concepções acerca do laboratório de ensino de matemática, visto que experiências vivenciadas neste ambiente como aluno na educação básica também podem contribuir para construção das concepções acerca do LEM.

Conseguimos categorizar as respostas como positivas, referente a momentos vivenciados no LEM, e negativas, referentes à ausência de experiências neste ambiente durante a educação básica. O gráfico abaixo representa as respostas apresentadas pelos estudantes.

Gráfico 2 - Referente à segunda questão.

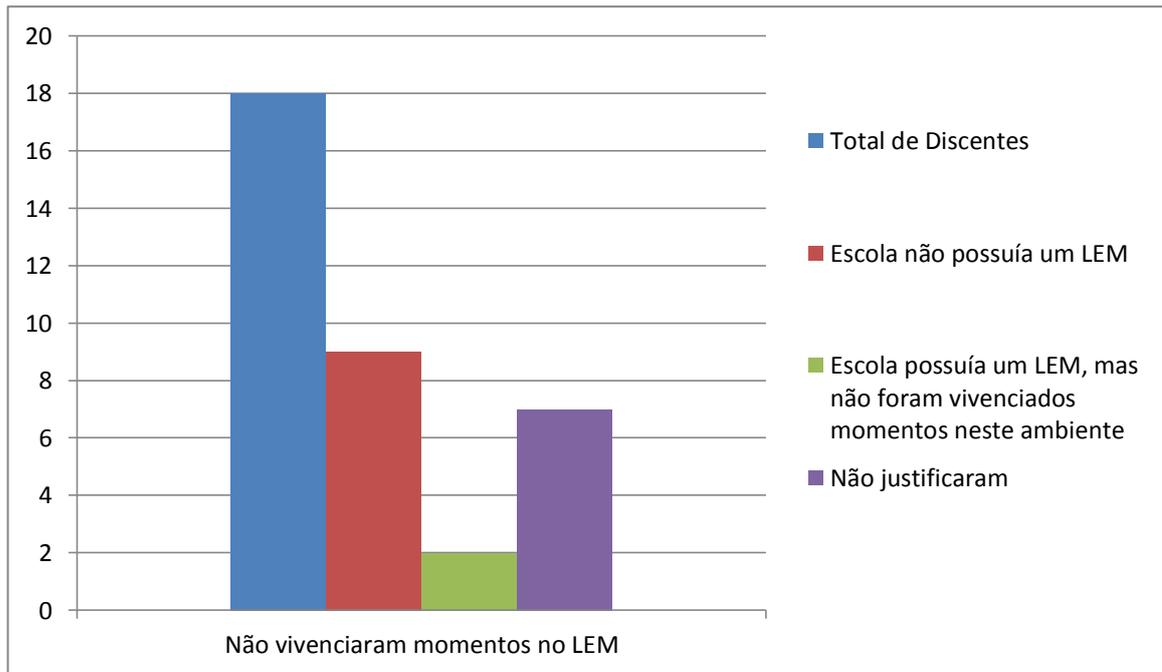


Fonte: O autor, 2018.

Realizando as análises das respostas, percebemos que a maioria dos formandos não tiveram oportunidades de vivenciar momentos no LEM enquanto alunos da educação básica.

Dos discentes que declararam que não vivenciaram momentos neste ambiente, conseguimos categorizar as justificativas apresentadas por estes estudantes em três casos. Na maioria das respostas, os discentes justificaram que as escolas onde estudaram não possuía um LEM. Outros dois dos que relataram que não vivenciaram momentos no LEM alegaram que pelo menos em uma das etapas da educação básica estudou numa escola que contava com um LEM, porém não vivenciaram momentos neste ambiente. Os demais não justificaram sua resposta. O gráfico abaixo esboça o cenário das respostas apresentadas pelos discentes.

Gráfico 3 - Discentes que não vivenciaram momentos no LEM.



Fonte: O autor, 2018.

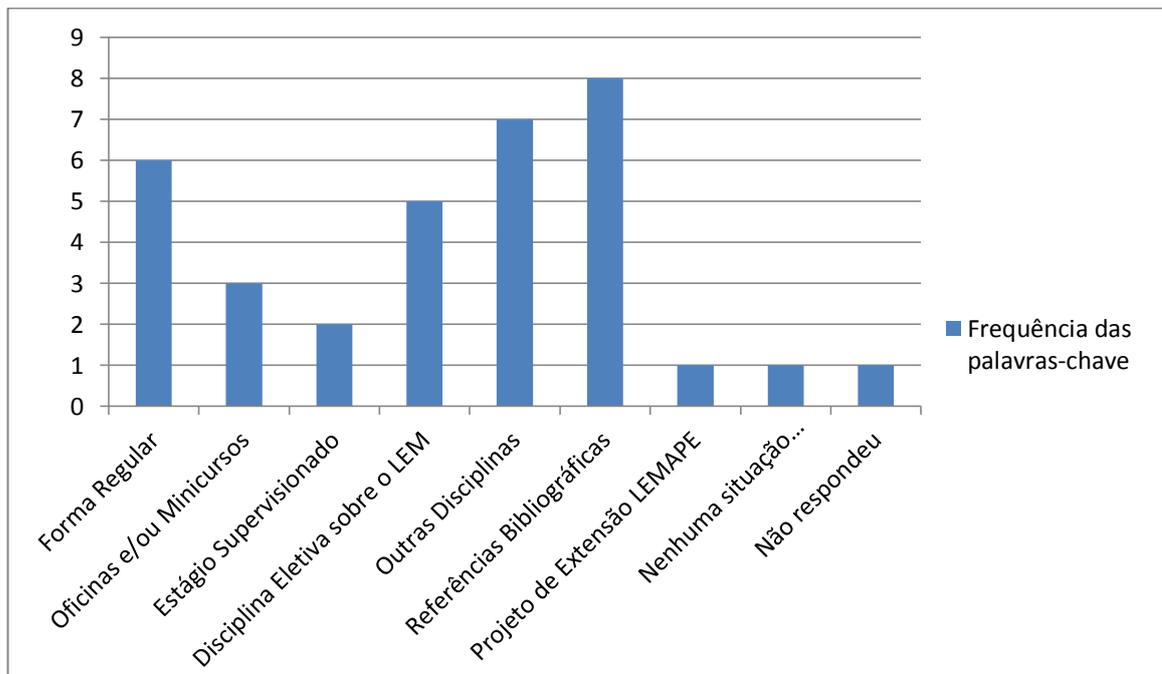
Com relação aos formandos que vivenciaram momentos no LEM, podemos destacar os alunos **A5; A10; A13; A15; A24; A25**. Porém todos relataram que o LEM era pouco utilizado durante esse período.

Um caso interessante foi dos alunos **A13** e **A25** que descreveram que apesar de ter sido pouco frequentado na educação básica, os professores de matemática “levavam” o LEM até a sala de aula. Isto justifica uma das concepções apresentadas por estes discentes na resolução da primeira questão, pois foram os únicos que apresentaram a concepção de LEM referente à definição de Laboratório/ Sala de aula. O que condiz com a fala de Tardif (2008), abordada em nosso referencial teórico, de acordo com autor, o processo da formação do professor e a construção de suas concepções estão ligados até mesmo a momentos vivenciados na infância como alunos da educação básica.

Na terceira questão, cujo objetivo foi de coletar relatos dos formandos sobre experiências práticas e/ou teóricas sobre o LEM no período da graduação, dos 25 alunos que responderam ao questionário, 23 relataram que puderam vivenciar situações que fizessem referência ao LEM, um dos discentes relatou que não vivenciou nenhuma situação a cerca do LEM e outro formando não respondeu este questionamento.

O gráfico abaixo esboça os dados que representam as respostas destes 25 alunos. Vale ressaltar que alguns dos formando citaram mais de uma das palavras-chave. Sendo assim, se for contabilizado a quantidade que essas palavras foram mencionadas nas respostas dos estudantes, o número não será compatível com os 25 discentes pesquisados.

Gráfico 4 - Referente à terceira questão.



Fonte: O autor, 2018.

Dos alunos que responderam que vivenciaram situações práticas e/ou teóricas a respeito do LEM, conseguimos destacar algumas citações que consideramos como palavras-chave e que foram apresentadas pelos discentes.

Alguns dos alunos que mencionaram a expressão *Forma Regular* relataram que durante a graduação vivenciaram situações que tratassem do LEM, porém de maneira breve ou sem muita frequência. Alguns destes alunos relataram que poucos docentes utilizaram este ambiente durante a graduação.

Dos participantes da pesquisa, podemos enquadrar as repostas de três alunos que relataram que vivenciaram *Oficinas e/ou Minicursos* no LEM da universidade durante sua graduação. Ambos alegaram que estas experiências contribuíram muito para a construção de novos conhecimentos acerca do LEM.

Dos dois participantes que relataram das situações vivenciadas sobre LEM em atividades do *Estágio Supervisionado*, podemos analisar nas respostas destes

discentes uma distinção, mas que de alguma forma contribuiu para a construção de novas concepções sobre o LEM. No quadro abaixo, destacamos respectivamente os relatos destes discentes:

Quadro 4 - Relatos dos alunos A12 e A23 - Referente à terceira questão.

ALUNO 12

Participei de um estágio supervisionado em uma escola de Referência. E em uma única manhã fiz uma Regência com uma turma do 2º ano e foi nesse momento que conheci um laboratório de Ensino de matemática, foi a única vez ~~até o momento~~ que vi um laboratório, mas nunca tive aula nesse ambiente.

ALUNO 23

Sim, na disciplina de estágio III, em que era cobrado um projeto de intervenção, analisando o P.P.P da escola, verificamos que não tinha o LEM, então meu projeto, foi sobre isso, ~~eu~~ busquei algumas referências em que contribui para minha formação, onde conheci a estrutura e como funciona o LEM.

Fonte: O autor, 2018.

Na descrição do aluno **A12**, o mesmo relatou que nunca tinha conhecido um LEM, e que foi no momento do estágio supervisionado que teve sua primeira situação prática num laboratório de ensino de matemática.

No relato do aluno **A23** podemos verificar que no momento do estágio, apesar da escola não possuir um LEM, o discente procurou por meio de referências bibliográficas como se dava o processo de instalação do LEM, visto que, como atividade proposta pela disciplina, o aluno deveria elaborar um projeto de intervenção que focasse em alguma deficiência ou problema encontrado na escola.

Apesar desta situação ser distinta, pelo fato de uma escola possuir um LEM e a outra não, estes discentes puderam construir, reformular, de alguma forma, suas concepções acerca do LEM, sejam por meio de experiências prática sociais ou teórica por meio de referências bibliográficas.

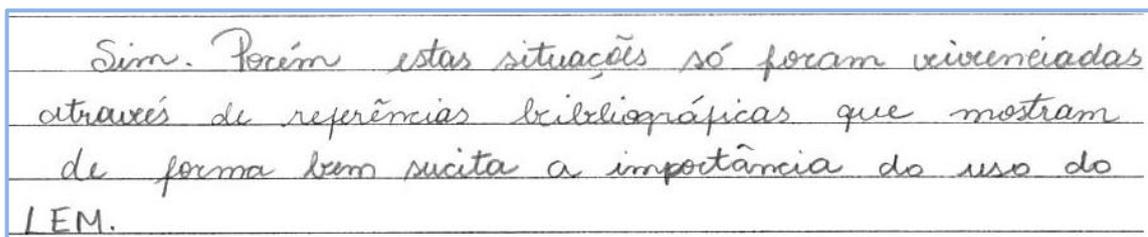
Os alunos que tiveram a oportunidade de cursar a *Disciplina Eletiva sobre o LEM* relataram que este componente curricular contribuiu significativamente para a construção de novos conhecimentos a respeito do laboratório de ensino de matemática, além de reformular suas concepções sobre este ambiente. Os discentes declararam que esta disciplina trouxe contribuições práticas e teóricas para que futuramente, quando docentes, estes tenham um maior domínio em situações que envolvam o LEM.

Dos sete participantes que descreveram que vivenciaram situações sobre o LEM em *Outras Disciplinas* do curso, podemos analisar que algumas das disciplinas do curso contribuíram para novos conhecimentos com relação ao LEM. A maioria destes discentes relataram que vivenciaram somente situações práticas, mas também podemos obter relatos de discentes que tiveram oportunidades de trabalhar, no momento que cursaram estas disciplinas, com referenciais teóricos que tratassem de aspectos acerca do LEM.

Sobre os estudantes que relataram experiências por meio de *Referências Bibliográficas*, estes discentes descreveram que usufruíram de referenciais teóricos sobre o LEM, por meio de disciplinas do curso e principalmente na disciplina eletiva referente ao laboratório de ensino de matemática.

Nos relatos podemos identificar na fala do aluno **A14**, que este só teve a oportunidade de construir novos conhecimentos acerca do LEM por meio de referenciais teóricos, provavelmente tenha sido o único meio que este discente teve de obter novos conhecimentos sobre o LEM, visto que o mesmo não vivenciou nenhum momento no LEM durante aluno da educação básica. No quadro abaixo esboçamos este relato.

Figura 6 - Relato do aluno A14 – Referente à terceira questão.



Sim. Porém estas situações só foram vivenciadas através de referências bibliográficas que mostram de forma bem sucinta a importância do uso do LEM.

Fonte: O autor, 2018.

Numa das respostas obtidas, um dos discentes, o aluno **A24**, descreveu que participou de um dos *Projetos de Extensão* do curso, o qual envolvia atividades

voltadas para o desenvolvimento e manutenção do LEM da universidade. Percebemos que este discente possui um conhecimento mais abrangente com relação às concepções sobre LEM que abordamos em nosso trabalho.

Dos 25 discentes entrevistados, somente dois não se enquadraram nas palavras que foram semelhantes nas respostas dos pesquisados e que consideramos como palavras-chave na análise dos dados obtidos. O aluno **A7**, alegou que não vivenciou nenhuma situação prática e/ou teórica sobre LEM durante a graduação, e o aluno **A10** não respondeu este questionamento.

Porém, conseguimos identificar um fato interessante, apenas os alunos **A15**; **A16** e **A24** citaram pelo menos três palavras-chave dentre as sete que foram destacadas. Além disso, somente estes três discentes vivenciaram no mínimo duas situações semelhantes acerca do LEM, por meio de outras disciplinas e referências bibliográficas. No quadro abaixo esboçamos estes dados:

Quadro 5 - Referente à questão 3.

Palavras-chave	Discentes
Forma Regular	A3; A5; A15 ; A16 ; A17; A18.
Oficinas e/ou Minicursos	A1; A4; A25.
Estágio Supervisionado	A12; A23.
Disciplina Eletiva sobre o LEM	A2; A6; A19; A20; A22.
Outras Disciplinas	A4; A13; A15 ; A16 ; A21; A24 ; A25.
Referências Bibliográficas	A2; A6; A13; A14; A15 ; A16 ; A23; A24 .
Projeto de Extensão LEMAPE	A24 .

Fonte: O autor, 2018.

Podemos perceber que apenas três dos vinte e cinco pesquisados vivenciaram pelo menos duas situações semelhantes que pudessem contribuir para a construção de novos conhecimentos acerca do LEM, acreditamos que seja um número preocupante tanto com relação à quantidade dos alunos, quanto à quantidade dos meios pelos quais foram construídos novos conhecimentos sobre o LEM.

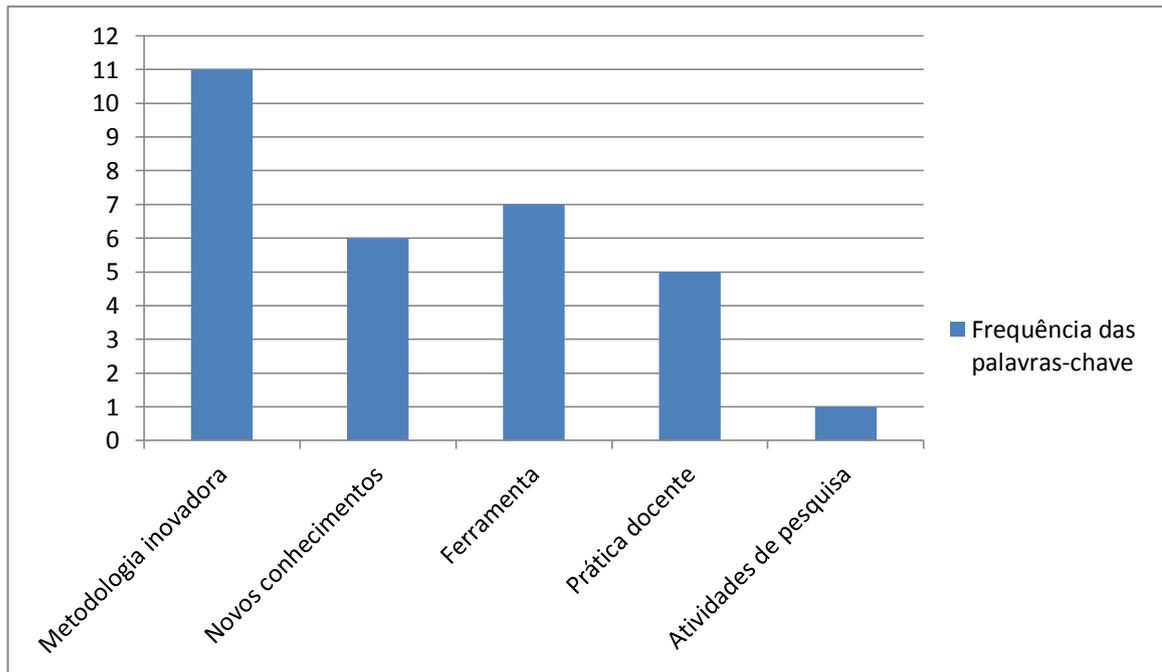
Acreditamos que o ideal fosse que os discentes pudessem apresentar respostas convergentes, tanto com relação ao número de palavras como também às próprias palavras-chave, ou seja, que às situações vivenciadas por cada estudante seja o mais próximo possível, para que a formação profissional dos futuros professores sobre o LEM seja convergente.

A quarta e última pergunta da segunda parte do nosso questionário, em que questionamos os formandos se estes consideram o LEM importante no processo de formação do professor de matemática. Esta pergunta, como dito anteriormente, nos permite analisar como os discentes veem o LEM como um agente transformador em sua formação, concepção esta que também abordamos em nosso trabalho.

É válido ressaltar que nesta questão, alguns discentes além de apresentar respostas sobre a importância do LEM no processo de formação do professor de matemática, também demonstraram respostas que associaram-se ao uso do LEM na educação básica. Portanto, sistematizamos as respostas apresentadas pelos discentes, também por meio de algumas palavras-chave.

Todos os alunos pesquisados consideraram que o LEM tem importância no processo de formação do professor, pois, segundo os discentes, o LEM pode contribuir com uma metodologia inovadora, na busca de novos métodos para melhorar o processo de ensino e aprendizagem de matemática. Além disso, os formandos declaram que o LEM contribui com uma nova visão acerca dos conteúdos matemáticos.

Mais ainda, parte dos formandos justificou que o LEM pode proporcionar experiências que contribuem para melhorar sua prática docente, além de servir como uma ferramenta para atividades que melhorem a compreensão de determinados conteúdos vistos em sala de aula. E por fim um dos alunos relatou que o LEM pode proporcionar situações de pesquisas para motivar e inserir os futuros professores nesse tipo de atividade. No gráfico abaixo, apresentamos o quantitativo dos discentes que apresentaram justificativas associadas a estes aspectos e que puderam ser sistematizadas de acordo com essas palavras.

Gráfico 5 - Referente à quarta questão.

Fonte: O autor, 2018.

Por meio dos dados referidos nesta questão, podemos perceber que os formandos acreditam que o LEM pode ser um agente em sua aprendizagem num contexto geral. Proporcionando novas metodologias, experiências que contribuam para sua prática docente, atribuindo novas visões acerca dos conceitos matemáticos, promovendo atividades de pesquisa, além de ser uma ferramenta metodológica em que o professor pode utilizar.

Estas respostas convergem para o relato descrito por Turrioni e Perez (2006) que foi apresentado em nosso trabalho, segundo os autores o LEM inserido no Universitas desenvolveu habilidades como autonomia, cooperação, reflexão, participação dentre outras. Também condiz, com a fala de Rêgo & Rêgo (2006), em que ressaltam que quando inseridos em instituições de ensino superior o LEM promove ações de ensino, pesquisa e extensão.

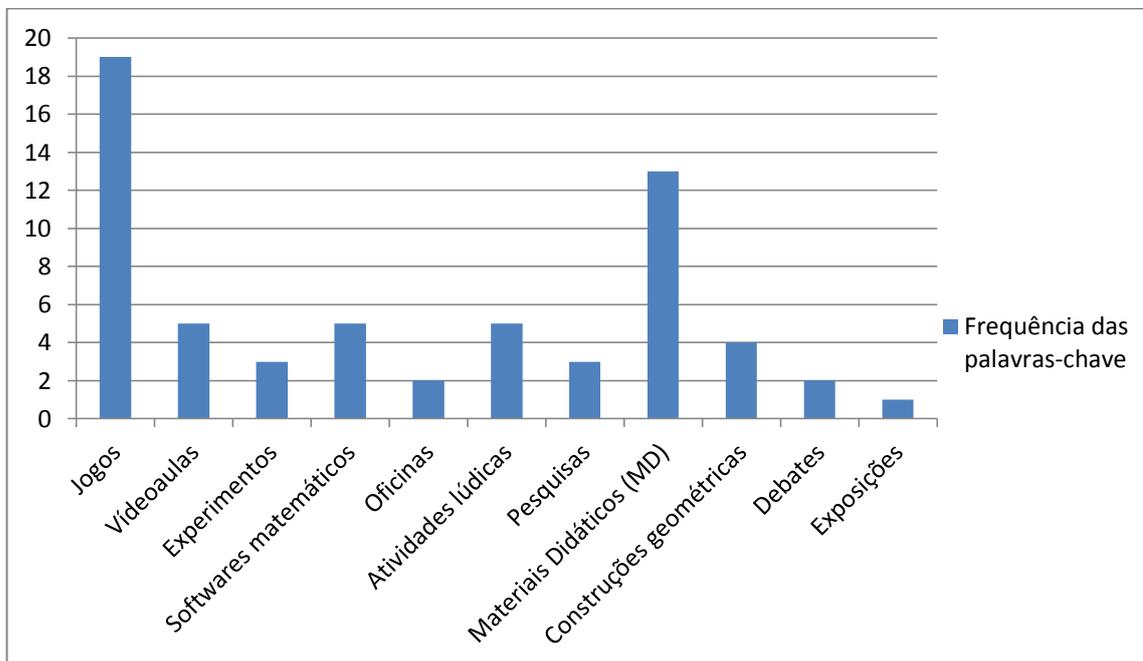
Após obtermos respostas dos discentes com relação a suas concepções com relação ao LEM, além de obter relatos sobre experiências práticas e a construção de novos conhecimentos acerca do LEM, durante sua formação temporal, em que inclui a educação básica e posteriormente o ensino superior, períodos que podem influenciar na construção e reformulação de suas concepções acerca do LEM.

A análise da quinta questão, que inicia a última seção do nosso questionário, buscou coletar respostas dos discentes sobre como estes concebiam o LEM numa

perspectiva prática. Pois, como abordado em nosso trabalho, Thompson (1992) define as concepções como uma estrutura mental, incluindo crenças, significados e conceitos. Além disso, as concepções também podem influenciar na ação do professor em relação a algo. Portanto, podem influenciar na maneira de como os estudantes concebem o LEM.

Analisando a quinta questão, também foi feita a sistematização dos dados coletados por meio de palavras que foram identificadas com frequência nas respostas dos formandos. Ressaltamos que esta questão, indagava aos discentes sobre quais atividades estes julgavam que poderiam ser vivenciadas num LEM. O próximo gráfico mostra o quantitativo de como os discentes se enquadraram nas palavras-chaves.

Gráfico 6 - Referente à quinta questão.



Fonte: O autor, 2018.

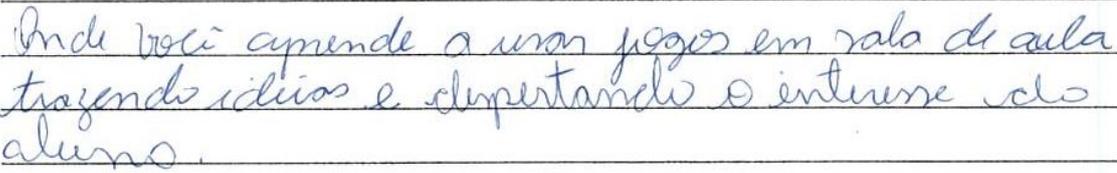
Dos alunos que mencionaram o termo *Jogos*, apesar de também ser um material didático, os pesquisados citaram os jogos como um elemento a parte dos materiais didáticos. Também podemos perceber que os discentes possuem uma forte influência em associar o LEM ao uso de jogos. Estes formandos justificaram que atividades de exploração, criação e sua utilização como ferramenta metodológica para facilitar na compreensão de determinados conteúdos matemáticos, podem ser abordados neste ambiente, além da utilização de jogos

virtuais voltados para a aprendizagem de matemática, segundo os discentes, são atividades que podem ser vivenciadas no LEM.

Porém, esta forte associação com uso de jogos no LEM, pode limitar a concepção que os discentes possuem sobre as atividades que podem ser desenvolvidas no LEM, restringindo a utilização do LEM somente ao uso de jogos. No quadro abaixo destacamos uma resposta que consideramos interessante dentro desta perspectiva:

Figura 7 - Resposta do aluno A3

1º) O que é um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM)?



Fonte: O autor, 2018.

Mesmo não sendo a questão de número 5, o aluno **A3**, além de ter mencionado na quinta questão atividades com jogos, apresentou sua concepção sobre a definição de LEM limitando este ambiente só a exploração de jogos.

Os demais discentes, grande parte dos pesquisados, que mencionaram atividades de exploração de jogos, expressaram o uso e criação de jogos somente como um dos elementos que podem ser vivenciados no LEM.

Dos discentes que mencionaram o uso de *Vídeoaulas*, estes acreditam que a utilização desta pode ser vivenciada no LEM. Pois, consideram uma ferramenta que também contribui com um dos papéis do LEM, que é tornar a matemática mais compreensível para os alunos.

Dos discentes que citaram o termo *Experimentos*, todos fizeram referências ao uso do laboratório como um local que desenvolva atividades práticas que justifiquem a aplicação da matemática. Percebemos que a maioria das expressões concebidas pelos discentes fizeram referência ao uso do LEM como um laboratório voltado para experimentos matemáticos (LM), porém alguns estudantes mencionaram apenas como uma, dentre outras atividades que podem ser realizadas no LEM.

Com relação às atividades que envolvam o uso de *Softwares matemáticos*, dos discentes que citaram este tipo de atividade, a maioria, relatou que a utilização de softwares pode proporcionar aos alunos atividades que desperte sua criatividade com relação aos conceitos matemáticos. Além disso, de acordo com os discentes o LEM deve focar em atividades lúdicas, e os softwares podem ser uma ferramenta muito eficaz para construção dessas atividades.

Apenas dois dos discentes entrevistados, citaram o emprego de *Oficinas* como atividades que podem ser vivenciadas no LEM, porém, não especificaram quais tipos de oficinas julgavam ser coerente com o ambiente do LEM.

Com relação às *Atividades lúdicas* que foram citadas pelos discentes, todos estes relataram que o LEM deve desenvolver atividades que envolvam a ludicidade com frequência, pois de acordo com alguns destes discentes o LEM deve focar em atividades que exponha o conhecimento matemático por meio do lúdico.

Sobre as atividades de *Pesquisas* mencionadas pelos discentes, podemos identificar nas falas dos participantes, que estas atividades podem variar desde atividades de investigação científica, como também grupos de estudos focados em pesquisas, não necessariamente pesquisas científicas, mas pesquisas até mesmo sobre materiais que podem ser abordados na elaboração de uma aula e/ou na construção de um LEM.

Analisando as respostas dos discentes, observamos que grande parte citou atividades que envolvessem o uso de *Materiais Didáticos (MD)*, sejam estes estáticos e/ou manipuláveis. Alguns nomes referentes aos MD foram citados como, por exemplo: tangran, ábaco, origami, sólidos geométricos, instrumentos de medida e pôsteres.

Outra atividade mencionada pelos formandos foi relacionada a *Construções geométricas*. A elaboração de figuras planas com objetivo de explorar seus conceitos, construções de formas espaciais para abordar temas relacionados com a geometria espacial, foram atividades mencionadas. De acordo com os discentes, são dinâmicas que podem ser desenvolvidas a baixo custo, visto que, práticas como estas podem ser exploradas por meio de alguns materiais que fazem parte do cotidiano dos alunos e que podem trazer um grande benefício para aprendizagem de determinados conteúdos.

Dos discentes que mencionaram *Debates*, ambos referiram-se a discussões em que os professores de matemática podem idealizar, adotar novos métodos que podem contribuir no processo de ensino e aprendizagem de matemática.

E por fim, apenas um dos formandos citou exposições de materiais e do próprio laboratório por meio de aulas expositivas.

Entretanto, da mesma forma como fizemos na terceira questão, se tomarmos como parâmetro pelo menos três palavras-chave, dos 25 alunos pesquisados apenas os estudantes **A4; A6; A7; A9; A14; A15; A16; A19; A20** e **A22** citaram pelo menos três atividades que podem ser vivenciadas no LEM, porém também foram expressas de forma distintas. No quadro abaixo esboçamos estes dados:

Quadro 6 - Referente à quinta questão

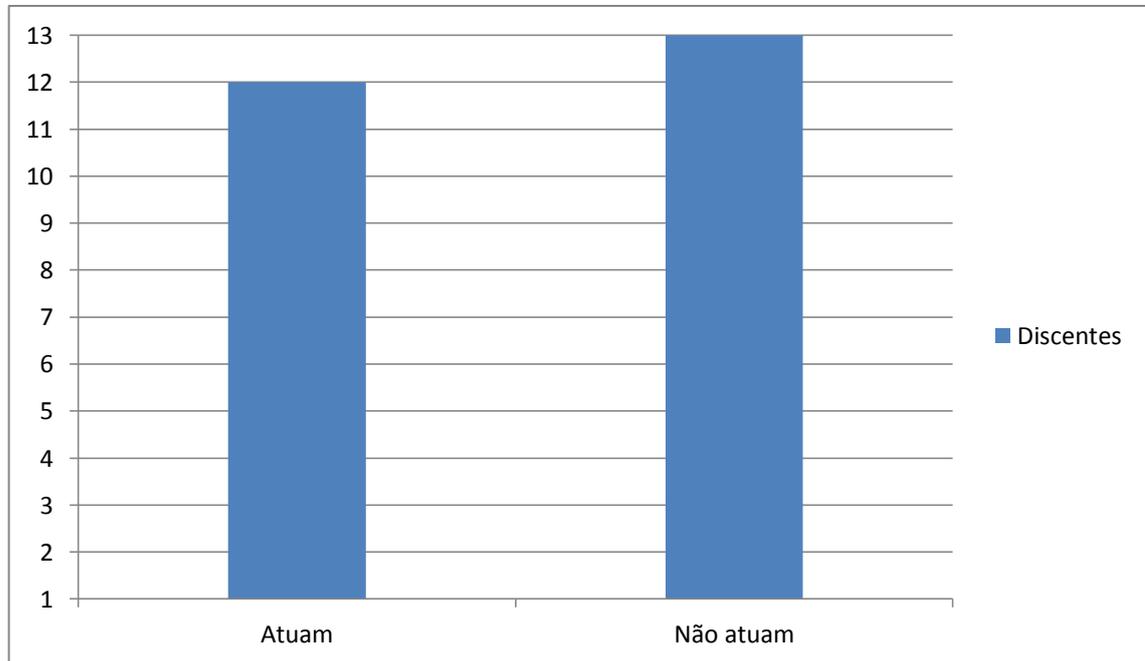
Palavras-chave	Discentes
Jogos	A1; A2; A3; A4; A5; A6 ; A9; A11; A12; A13; A16; A17; A18; A19 ; A20; A21; A22 ; A23; A25
Vídeoaulas	A1; A2; A6; A9; A22
Experimentos	A3; A4; A5
Software	A4; A14; A15; A16; A19
Oficinas	A4; A20
Atividades lúdicas	A7; A14; A15; A20; A24
Pesquisas	A7; A16; A24
Debates	A7; A8
Materiais Didáticos	A6; A8; A11; A12; A13; A14; A15; A16; A18; A19; A21; A22; A25
Exposições	A9
Construções	A6; A10; A17; A23

Fonte: O autor, 2018.

Neste caso, podemos identificar respostas convergentes de algumas duplas, que citaram pelo menos três atividades semelhantes, como por exemplo, os alunos **{A16; A19}** que consideraram como atividades o uso de jogos, materiais didáticos e software, outro caso foram os alunos **{A6; A22}** que mencionaram o uso de jogos, materiais didáticos e vídeoaulas, e os alunos **{A14; A15}** que citaram o uso de materiais didáticos, software e atividades lúdicas. Além disso, conseguimos identificar um grupo com os alunos **{A6; A11; A12; A13; A16; A18; A19; A21; A22** e **A25}** que citaram o uso de jogos juntamente com os materiais didáticos, mas, apesar de ser um quantitativo relativamente grande com relação aos demais conjuntos, consideramos apenas duas atividades dentre as demais.

A sexta questão, indagava aos formandos que já atuavam na educação, se estes utilizavam o LEM na escola em que lecionavam, quais atividades estes discentes desenvolviam no LEM e se tinham alguma dificuldade em utilizar este local.

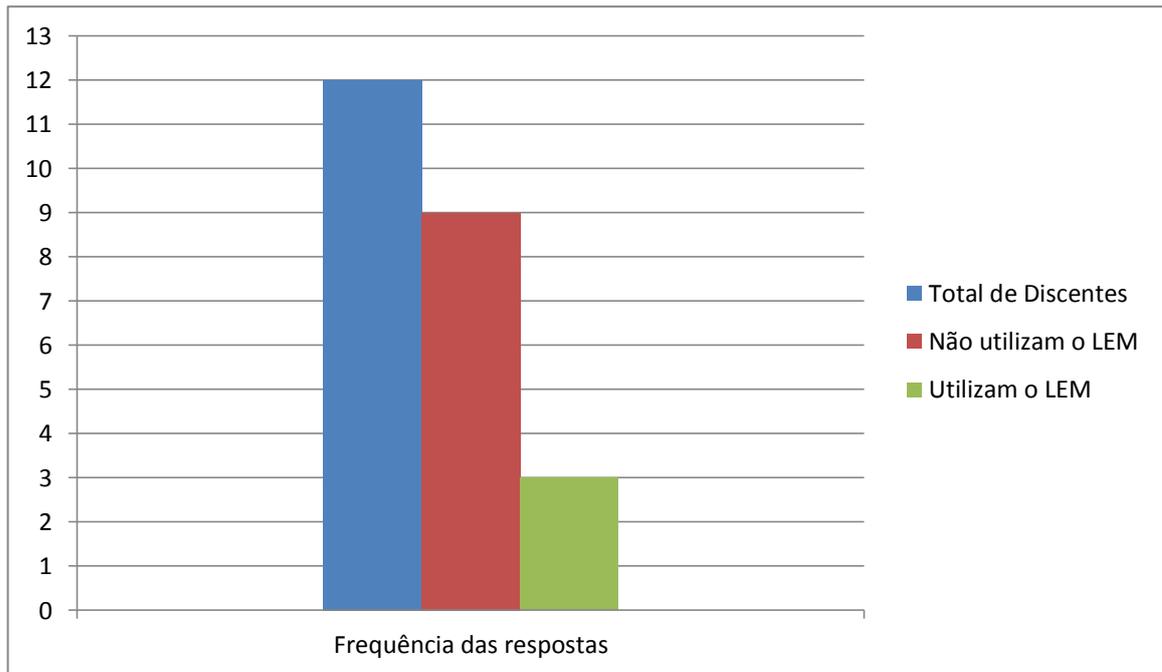
Gráfico 7 - Referente à sexta questão.



Fonte: O autor, 2018.

Percebemos que a maioria dos pesquisados ainda não atuavam como professor na educação básica. Dos discentes que já atuavam apenas três utilizavam o LEM em suas atividades. O gráfico abaixo esboça o cenário das respostas que foram relatadas pelos discentes com relação à utilização ou não utilização do LEM.

Gráfico 8 - Discentes que já atuam.



Fonte: O autor, 2018.

Todos os discentes que já atuavam na educação básica e alegaram que não utilizavam o LEM em seu trabalho, justificaram que a escola onde trabalhavam não dispunha deste local. Porém, percebemos que esse dado é resultado de uma concepção limitada sobre o LEM, visto que, como abordamos em nosso trabalho, o professor pode transformar, em determinados momentos, a sala de aula num LEM.

Dentre os alunos que relataram que a escola em que trabalhavam não dispõe de um LEM, destacamos o relato do aluno **A13**, pois este foi o único que descreveu que apesar da escola não dispor deste local, a mesma também não disponibilizava nenhum recurso ou material didático para que este pudesse “levar” o LEM até os alunos em sala de aula.

Figura 8 - Relato do aluno A13 - Referente à sexta questão.

(i) Quais atividades você desenvolve no LEM?

Na escola que trabalho não tem nenhum jogo, recurso, nenhum material manipulável, não existem recursos que posso utilizar em minhas aulas. Nem mesmo uma sala destinada para tal.

Fonte: O autor, 2018.

Vale ressaltar que o aluno **A13**, foi um dos dois únicos alunos que conceberam o LEM, na resolução da primeira questão, de acordo uma das definições de LEM abordadas em nosso trabalho, que foi a de LEM como Laboratório/ Sala de aula.

Dos discentes que já atuavam como professor na educação básica, e utilizavam o LEM. Estes relataram que desenvolvem atividades com jogos, exploração de softwares matemáticos, materiais concretos e manipuláveis.

Dentre os alunos que relataram que usam o LEM, é válido mostrar também a resolução do aluno **A25**, que também foi um dos únicos dois alunos que apresentou, na resolução da primeira pergunta do nosso questionário, a concepção de LEM como Laboratório/ Sala de aula. Na resolução da sexta questão, este discente descreveu que apesar da escola onde trabalha não disponibilizar deste local, o mesmo, em determinadas situações, trabalha com materiais que transforma a sala de aula num LEM.

Analisando especificamente o questionário de A25, podemos constatar como as concepções podem influenciar na ação do professor, visto que, este estudante vivenciou a definição de Laboratório/ Sala de aula enquanto aluno da educação básica, e também concebeu, na resolução da primeira questão, a concepção de LEM em sala de aula, e conseqüentemente relatou na sexta questão que transforma a sala de aula tradicional em um laboratório de ensino de matemática.

Quadro 7 - Relato do aluno A25 - Referente à sexta questão.

ALUNO: A25

6º) Caso você já atue como professor na educação básica, responda aos questionamentos a seguir:

(i) Você utiliza o LEM?

Sim, não necessariamente em um local apropriado, mas na própria sala de aula, através de jogos, materiais manipuláveis etc.

(ii) Quais atividades você desenvolve no LEM?

jogos, materiais manipuláveis (sólidos geométricos, calculadora), livros e revistas que contêm história da matemática relativa ao assunto que estamos estudando e às vezes softwares matemáticos.

Fonte: O autor, 2018.

Com relação à resposta do terceiro item da sexta questão, em que foi respondido somente pelos discentes que alegaram o uso do LEM na escola onde lecionam. Perguntamos aos discentes se estes tinham algum tipo de dificuldade acerca do uso do LEM em suas atividades. No quadro abaixo apresentamos a descrição das respostas destes alunos.

Quadro 8 - Relatos dos alunos A11; A20 e A25 - Referente ao terceiro item da sexta questão.

<p>ALUNO 11</p> <p>(i) Você tem dificuldades de utilizar o LEM? Justifique.</p> <p>Sim. Há muitos materiais no LEM que os desenhos como também as atividades que podem ser realizadas com eles. Além disso, não há material didático para com o qual se pode trabalhar todos os conteúdos matemáticos, bem como não há material suficiente para todos os alunos.</p>
<p>ALUNO 20</p> <p>(i) Você tem dificuldades de utilizar o LEM? Justifique.</p> <p>Não, pois os alunos gostam de fazer e construir atividades fora da sala de aula.</p>
<p>ALUNO 25</p> <p>(i) Você tem dificuldades de utilizar o LEM? Justifique.</p> <p>Às vezes, porque a escola não dispõe de um local apropriado, então muitas vezes surgem dificuldades devido a atividade não ser compatível ao ambiente sala de aula.</p>

Fonte: O autor, 2018.

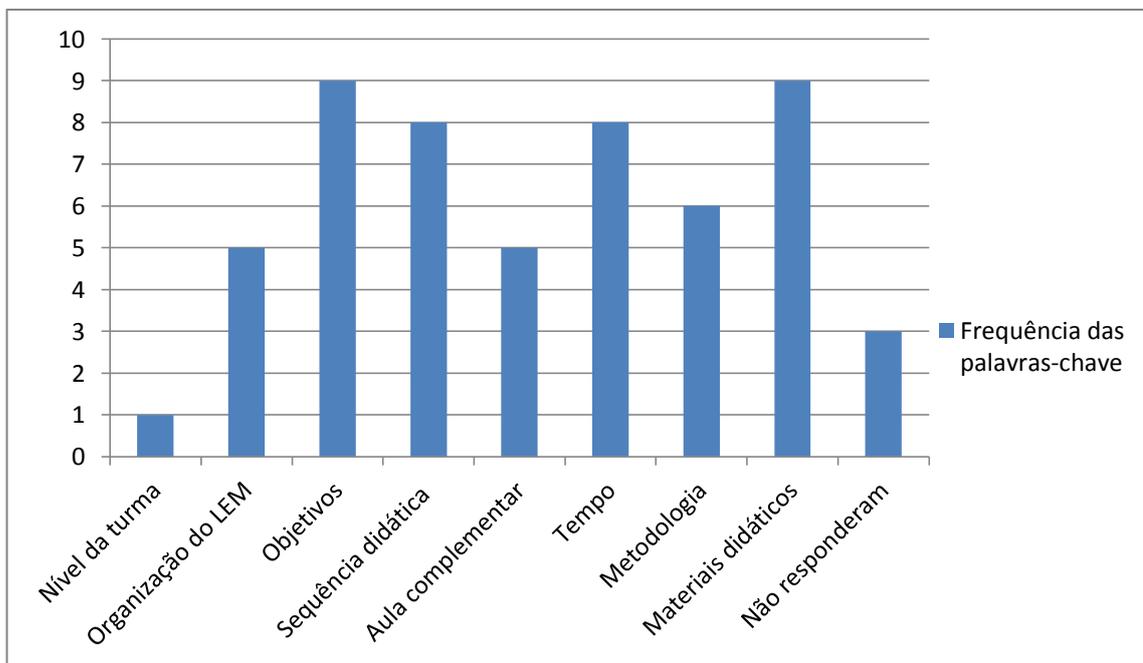
Percebemos na descrição destes discentes, que dois possuem dificuldades em utilizar o LEM. Na primeira resolução podemos perceber que apesar de ter acesso a diversos materiais, o aluno relatou que não possui instruções suficientes para desenvolver atividades que explorem da melhor maneira possível este ambiente. Já na resposta do aluno **A25**, mesmo sabendo que se podem trabalhar atividades que são vivenciadas num LEM, este relata da dificuldade em não possuir um local apropriado para a construção de um LEM. Já o aluno **A20** apesar de alegar

que não possui dificuldades de utilizar o LEM, compreendemos que este interpretou a pergunta somente ao comportamento dos alunos no laboratório, mas não apresentou nenhuma resolução a respeito da utilização do LEM.

Expressões como as dos estudantes **A11**, **A13** e **A25**, convergem para relatos de entrevistas que foram coletadas, por exemplo, na pesquisa realizada por Silva (2015) que foi mencionada em nosso trabalho, apresentando discursos que expressam a falta de informações dos professores de como utilizar o LEM e da ausência de materiais e recursos que compõem esse ambiente.

A sétima pergunta, que indagava os formandos sobre o que estes consideravam como diretriz no planejamento de uma aula para ser realizada no LEM. Por meio das análises das respostas dos discentes, também foi possível destacar algumas palavras-chave que foram citadas com frequência pelos alunos e que também consideramos importante.

Gráfico 9 - Referente à sétima questão.

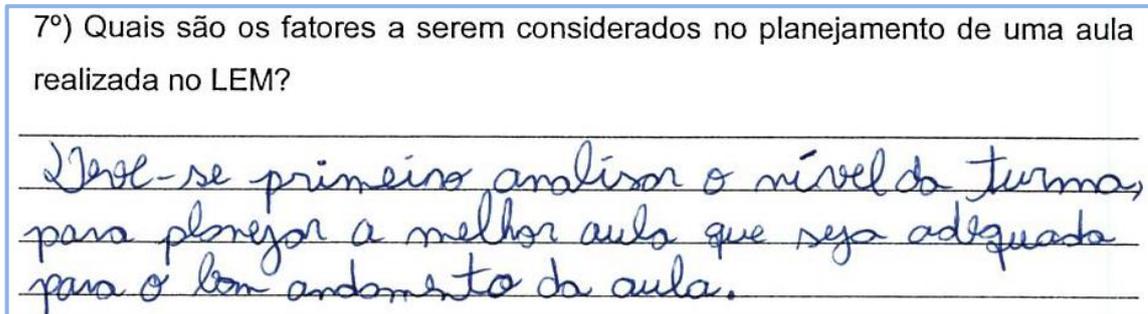


Fonte: O autor, 2018.

Dentre as palavras-chave que foram mencionadas na resolução da sétima questão, destacamos uma palavra que não foi citada com frequência pelos estudantes, porém podemos considerar que seja fundamental no planejamento de uma aula a ser realizada no LEM. Apenas o aluno **A1** citou o *Nível da turma* a qual será destinada a aula, pois de acordo com este discente, as atividades que devem

ser realizadas no LEM, devem ser preparadas adequando-as de acordo com o nível da turma.

Figura 9 - Resolução do aluno A1 - Referente à sétima questão.



Fonte: O autor, 2018.

Outra palavra que foi citada pelos discentes, refere-se a aspectos relacionados à *Organização do LEM*. Segundo os discentes, que consideraram este fator, o LEM deve acomodar todos os alunos que forem desenvolver atividades neste ambiente. Além disso, segundo os discentes é fundamental que o professor saiba antes de promover algum trabalho no LEM, a quantidade de alunos que irá participar das atividades, pois, de acordo com os formandos, o LEM deve disponibilizar os materiais suficientes e promover atividades coerentes, adequando-se ao número de alunos que estiverem no ambiente.

Um dos aspectos mais citados pelos discentes foi relacionado aos *Objetivos* que o professor de matemática deve planejar para realizar uma aula no LEM. Segundo os estudantes, o professor deve definir qual, ou quais objetivos pretende-se alcançar com a aula realizada no LEM, de forma que o docente desenvolva atividades voltadas para o cumprimento dos objetivos que foram pré-estabelecidos.

No quadro abaixo, destacamos as respostas dos alunos **A14**, **A15**, **A25**, pois julgamos serem três respostas que melhor representassem as demais com relação a este aspecto.

Quadro 9 - Respostas dos alunos A14; A15 e A25 - Referente à sétima questão.

ALUNO 14

7º) Quais são os fatores a serem considerados no planejamento de uma aula realizada no LEM?

- Tempo;
- Os objetivos que queremos alcançar;
- Os materiais disponíveis;
- A metodologia e a didática utilizada.

ALUNO 15

7º) Quais são os fatores a serem considerados no planejamento de uma aula realizada no LEM?

- Os objetivos a serem alcançados
- A forma com que será abordado
- Os materiais que serão utilizados
- O tempo necessário para a realização das atividades

ALUNO 25

7º) Quais são os fatores a serem considerados no planejamento de uma aula realizada no LEM?

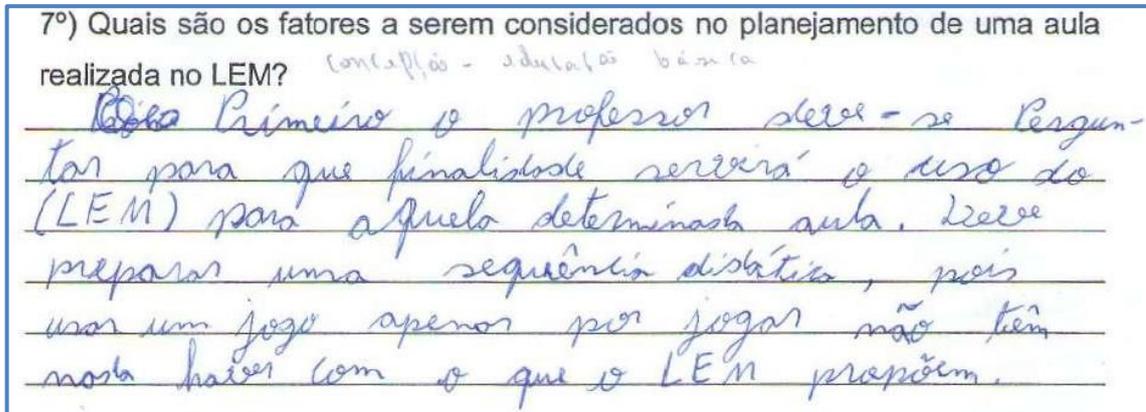
A essência do principal objetivo ao ser alcançada em aula realizada no LEM, que a construção do conhecimento do aluno, ou seja, o que eu preciso e quero que o meu aluno desenvolva e aprenda na aula que desenvolverei no LEM.

Fonte: O autor, 2018.

Outro fator que os discentes julgam ser fundamental para a realização de uma aula no LEM, é que o professor deve planejar uma *Sequência didática* que seja coerente com os assuntos matemáticos. De acordo com os formandos, o docente deve planejar qual caminho deverá criar para seus alunos, e como irá trilhar este caminho para que a aula se desenvolva como previsto e que os alunos possam alcançar os objetivos de aprendizagem que foram pré-estabelecidos pelo professor.

Destacamos, no quadro abaixo a resolução do aluno **A4**, que representa este fator.

Figura 10 - Resposta do aluno A4 - Referente à sétima questão.



Fonte: O autor, 2018.

Percebemos na fala do discente, a questão da coerência que se deve ter para desenvolver uma aula no LEM, segundo o aluno o professor deve ter em mente o foco de uma determinada aula no LEM, além de planejar uma sequência didática que haja conexão entre as atividades que serão vivenciadas. Esta resposta condiz com as condições que devem ser adquiridas para uma aula no LEM, visto que, como abordamos em nosso trabalho, não adianta o laboratório estar repleto de materiais e não ser explorado de maneira adequada pelos professores e alunos.

Com relação ao fator *Aula complementar*, os discentes que expressaram este termo, relacionaram o LEM com a sala de aula comum. De acordo com os formandos é interessante que o professor de matemática inicie o assunto em sala de aula para depois utilizar o LEM de acordo com o conteúdo que foi visto em sala, uma “espécie” de sequência didática. Alguns destes discentes compreendem que é necessário que o conteúdo seja visto primeiramente em sala de maneira teórica e depois seja feito o uso do LEM para fixar ou complementar o assunto visto anteriormente.

No quadro abaixo, destacamos as respostas de três alunos que mencionaram ser necessário que antes o professor aborde o conteúdo em sala de aula, para que posteriormente as atividades do LEM venham ser vivenciadas pelos alunos.

Quadro 10 - Respostas dos alunos A9; A10 e A12 - Referentes à sétima questão.

ALUNO A9

7º) Quais são os fatores a serem considerados no planejamento de uma aula realizada no LEM?

Planejar uma aula para ser realizada em um laboratório é necessário que antes o professor tenha dado uma introdução do conteúdo em sala.

ALUNO A10

7º) Quais são os fatores a serem considerados no planejamento de uma aula realizada no LEM?

Creio que deve-se ter primeiramente a aula de algum conteúdo em sala de aula e depois a vivência no laboratório para fixar ou para que os alunos compreendam melhor o conteúdo.

ALUNO A12

7º) Quais são os fatores a serem considerados no planejamento de uma aula realizada no LEM?

O professor antes de realizar a atividade no LEM deve conceituar o assunto em sala de aula e depois procurar materiais no LEM que possa contribuir com a parte teórica. Dessa maneira ele pode planejar suas aulas com o conceito definido teoricamente.

Fonte: O autor, 2018.

Outro elemento citado pelos discentes foi o *Tempo*, de acordo com estes estudantes, o tempo necessário para desenvolver as atividades deve ser considerado, pois deve ser bem empregado com relação aos conteúdos matemáticos que serão abordados, ou seja, o tempo deve estar de acordo com a sequência didática que foi planejada.

Outro fator expressado pelos discentes foi com relação à *Metodologia* que será utilizada no LEM. Pontos referentes à forma com que será abordado um determinado assunto, como e quais serão os materiais didáticos que serão utilizados

para alcançarem os objetivos propostos, foram aspectos levantados pelos estudantes.

E por último, os *Materiais Didáticos* (MD) e recursos que serão utilizados no planejamento para uma aula no LEM. Analisando as respostas dos discentes, percebemos que alguns destes apresentaram em suas respostas uma concepção de liberdade na utilização dos materiais que serão explorados de acordo com a atividade proposta pelo professor. Por outro lado, identificamos expressões coerentes, mas que limitam as atividades que podem ser planejadas no LEM, segundo os discentes é preciso adequar a aula ao material que o LEM dispõe. Acreditamos que estas expressões são as mais condizentes com a realidade de boa parte dos laboratórios de ensino de matemática e que podemos constatar por meio das respostas dos formandos.

Analisando as respostas dos discentes de maneira mais específica, dos 25 alunos pesquisados, podemos verificar que apenas os estudantes **A8; A11; A14; A15; A16; A17; A19; A23** e **A24** citaram pelo menos três fatores a serem considerados no planejamento de aula no LEM. O quadro abaixo esboça o cenário das respostas:

Quadro 11 - Referente à sétima questão.

Palavras-chave	Discentes
Nível da turma	A1
Organização do LEM	A2; A3; A11; A19; A23.
Objetivos	A2; A4; A8; A13; A14; A15; A16; A24; A25.
Sequência didática	A3; A4; A5; A14; A16; A17; A20; A23.
Aula complementar	A7; A9; A10; A12; A18.
Tempo	A8; A11; A14; A15; A16; A19; A20; A23.
Metodologia	A8; A14; A15; A16; A17; A24.
Materiais Didáticos	A11; A12; A14; A15; A16; A17; A19; A23; A24.

Fonte: O autor, 2018.

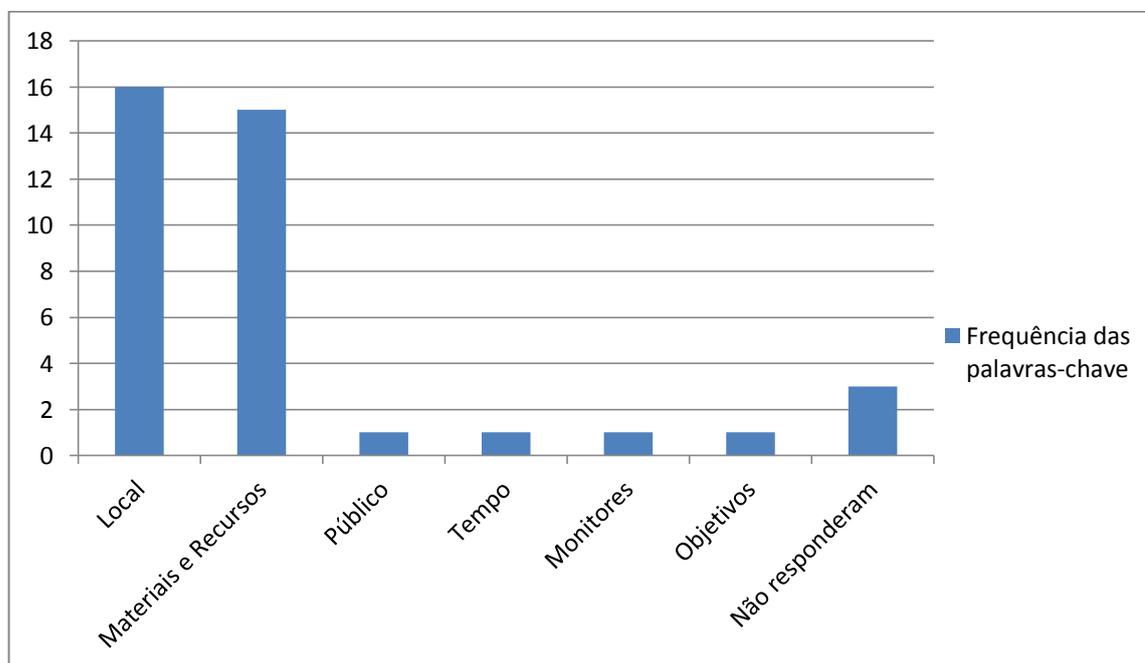
Podemos destacar, por meio das combinações entre as palavras que foram citadas por este grupo de alunos, alguns conjuntos de alunos que apresentaram dados semelhantes, como por exemplo, os alunos {**A14; A15; A16**} percebeu que estes alunos apresentaram respostas semelhantes, pois mencionaram aspectos como: objetivos, tempo, metodologia e materiais didáticos. Outro exemplo foram os alunos {**A11 A19 A23**} que citaram os fatores: organização, tempo, materiais didáticos. Se considerarmos apenas os fatores: tempo e materiais didáticos, percebeu

que estes dois conjuntos de alunos apresentaram respostas semelhantes tornando-se um único conjunto {A11; A14; A15; A16; A19 e A23}.

Um padrão que podemos considerar como o ideal, seria que a maioria dos formandos fosse representada por um único conjunto que abrangesse um maior número de palavras-chave. Assim, teríamos um cenário de respostas convergentes, que representaria os aspectos concebidos pelos discentes com relação aos fatores que estes consideram no planejamento de uma aula no LEM.

Por fim, a análise das respostas da oitava questão, cujo objetivo foi o de obter dos formandos o que estes consideram fundamental no processo de constituição de um LEM. No gráfico abaixo, destacamos as palavras que foram citadas com frequência e as que consideramos importantes abordar.

Gráfico 10 - Referente à oitava questão.



Fonte: O autor, 2018.

O termo mais citado pelos discentes na resolução da oitava questão, em que se tratava do processo de construção de um LEM, e não menos esperado foi o *Local* no qual o LEM deve ser constituído. De acordo com os formandos é necessário um espaço físico estruturado e idealizado para um LEM. Além disso, a organização deste ambiente foi um aspecto relacionado com a estrutura física do LEM, segundo os discentes a escola precisa disponibilizar um local que esteja focado no processo de ensino e aprendizagem de matemática.

Seguido do local no qual deve ser constituído o LEM, os *Materiais e Recursos* foram os elementos mais citados pelos estudantes. Produção de materiais, jogos, computadores com softwares matemáticos, acesso à internet, materiais concretos, materiais manipuláveis, ábaco e livros, foram os materiais mais citados pelos formandos. Além disso, os discentes relataram que os materiais devem estar de acordo com os conteúdos que estão na ementa da disciplina de acordo com o nível de escolaridade de cada turma.

Quadro 12 Respostas dos alunos A13 e A25 - Referente à oitava questão.

<p>ALUNO 13 8º) Quais são os fatores a serem considerados no planejamento da construção de um LEM?</p> <p>Um ambiente organizado, jogos e materiais que possam de fato serem utilizados pelos alunos com seu professor, que venham a facilitar a aprendizagem.</p>
<p>ALUNO 25 8º) Quais são os fatores a serem considerados no planejamento da construção de um LEM?</p> <p>Um trabalho em conjunto, que possa articular bem a elaboração entre professor e aluno, assim como a elaboração de todos os professores das diferentes disciplinas, para que se possa construir e potencializar a construção de diferentes materiais que compõem o LEM.</p>

Fonte: O autor, 2018.

De acordo com o aluno **A13**, a coerência dos materiais que devem ser selecionados, precisa ser realmente considerada pelo professor, e que sejam manuseados de forma coerente pelos alunos, para que estes realmente tenham uma aprendizagem significativa. De acordo com Lorenzato (2006):

O professor de matemática, ao planejar sua aula, precisa pergunta-se: será conveniente, ou até mesmo necessário, facilitar a aprendizagem com algum material didático? Com qual? Em outras palavras, o professor está respondendo as questões: "Por que material didático?", "Qual é o

material?” e “Quando utilizá-lo?”. Em seguida é preciso perguntar-se: “Como este material deverá ser utilizado?”. Esta última questão é fundamental para que possa ocorrer uma aprendizagem significativa (LORENZATO, 2006, p. 24).

Na segunda resposta, acreditamos que fosse importante destacar, pois de acordo com este discente, a colaboração dos demais professores das diversas disciplinas e áreas de conhecimento na escola, é fundamental para constituir um LEM e potencializar os materiais que compõem este ambiente.

Esta resposta condiz com a indicação de Lorenzato (2006), segundo o autor é difícil para o professor de matemática construir e manter um LEM sozinho. De acordo com o autor

Convém que o LEM seja consequência de uma aspiração grupal, de uma conquista de professores, administradores e de alunos. Essa participação de diferentes segmentos da escola pode garantir ao LEM uma diferenciada constituição, por meio das possíveis e indispensáveis contribuições dos professores de história, geografia, educação artística, educação física, português, ciências entre outros (LORENZATO, 2006, p.8).

Outro fator determinante no processo de construção de um LEM é o *Público* ao qual este pretende abranger. Neste aspecto só o aluno **A15**, mencionou no processo de construção de um LEM o público ao qual este pretende atingir. O que, de acordo com Lorenzato (2006), é fundamental considerar no processo de construção de um LEM a quem ele irá destinar-se.

Com relação ao *Tempo*, apenas um discente mencionou este fator, visto que é fundamental que no processo de constituição de um LEM tenha-se tempo, pois de acordo com Lorenzato (2006), a construção de um LEM não é algo que se atinge em curto prazo, pois de acordo com autor, uma vez implementado, este ambiente demanda constante complementação, o que exige do professor de matemática que se mantenha sempre atualizado as novas tendências para o ensino de matemática.

Outro elemento fundamental também sobre o LEM são os *Monitores*, apenas o aluno **A23**, apontou esta figura. Os monitores são essenciais para a manutenção do LEM, visto que é um ambiente que precisa estar sempre ativo, pois caso contrário pode ser um local “esquecido” na escola, tornando-se um Depósito – arquivo de materiais.

Outro ponto citado, pelo aluno **A24**, trata a respeito dos *Objetivos* que o LEM poderá proporcionar à escola, visto que é uma das ferramentas que está agregada à infraestrutura da escola, mesmo sendo voltado para o ensino de matemática, o LEM

contribui, neste aspecto, para a educação matemática dos alunos, para o desenvolvimento educacional e conseqüentemente para a cidadania dos mesmos.

Por fim, três dos estudantes não responderam esta oitava e última pergunta de nossa pesquisa.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentamos nossa pesquisa, cujo objetivo principal foi o de analisar as concepções dos formandos de licenciatura em matemática da UFPE – CAA, sobre o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) na educação básica. Procuramos explorar aspectos que compõe a formação do professor de matemática em relação ao LEM, tentamos compreender sobre o processo de construção das concepções dos licenciandos acerca do LEM, a partir das experiências vivenciadas na Educação Básica e Ensino superior, e por fim, buscamos identificar como os licenciandos concebem o LEM numa perspectiva prática.

Percebemos que uma pequena parte dos discentes possui uma concepção limitada sobre o LEM, quando associam este ambiente a um Depósito – arquivo de materiais que servem de apoio para as aulas de matemática. Diante disto, podemos levantar alguns questionamentos, como por exemplo: O que levam os discentes a construir este tipo de concepção sobre o LEM? Quais estratégias podem ser adotadas ou idealizadas para reformular as concepções dos professores e futuros professores com relação ao LEM? Não é nosso objetivo responder a tais questionamentos, mas deixar como questionamentos motivadores para o prosseguimento desta pesquisa.

Por outro lado, a maioria dos formandos conceberam o LEM com respostas que convergem com a real proposta de um laboratório de ensino de matemática, nos referimos a concepção de LEM como uma Sala ambiente, visto que, estes estudantes apresentaram diversos aspectos que podem ser abordados no LEM e que contribuem no processo de ensino e aprendizagem de matemática.

Além disso, alguns dos pesquisados expressaram suas concepções acerca do LEM como um local voltado para experimentos matemáticos, onde os alunos podem aplicar e verificar conceitos matemáticos por meio de experimentos. Apesar de ser fundamental para aprendizagem de conceitos matemáticos, a verdadeira proposta do LEM não está restrita somente a isto, além disso, o LEM foca no desenvolvimento educacional dos alunos.

Ainda sobre a concepção apresentada pelos discentes, podemos observar como processo de construção das concepções sobre algo pode influenciar na forma com que os alunos concebem isto. Pois, somente os discentes que relataram ter vivenciados momentos em que o professor transformava a sala de aula num LEM,

enquanto alunos na educação básica foram os únicos que apresentaram dentre suas concepções acerca do LEM, respostas que convergiram para a definição de Laboratório/ Sala de aula.

Por meio do nosso questionário, conseguimos obter relatos dos discentes como estes vivenciaram momentos no LEM no período da educação básica. Podemos analisar que a maioria destes, não vivenciaram momentos no LEM, pelo fato da escola não possuir este local, e também de ter este espaço, mas não ser utilizado. Dos discentes que relataram momentos neste ambiente, todos alegaram que o laboratório era pouco utilizado.

Com relação à formação dos discentes sobre possíveis situações práticas e/ou teóricas sobre o LEM vivenciadas durante a graduação, numa visão geral, percebemos que os formandos vivenciaram diversas situações distintas acerca do LEM. Por meio de oficinas, minicursos, projeto de extensão, referências bibliográficas, a disciplina eletiva sobre o LEM, outras disciplinas, dentre outras situações. Porém, verificamos que dentre este leque de situações que foram mencionadas pelos discentes, apenas três destes citaram pelo menos três situações que tenham vivenciado durante a graduação. Além disso, podemos perceber relacionando as respostas destes discentes, que estas situações foram vivenciadas de maneira distinta dentre os alunos.

Diante disto, podemos investigar mediante novos questionamentos que podem surgir para que os futuros formandos possam adquirir novos conhecimentos sobre o LEM por meio de experiências que sejam convergentes entre os próprios licenciando, como por exemplo: Como podemos direcionar os estudantes a terem contato com mais experiências que sejam convergentes e que contribuam na construção de novos conhecimentos acerca do LEM? Acreditamos que, se a disciplina sobre Laboratório de Ensino de Matemática torna-se um componente obrigatório na ementa do curso, provavelmente seria muito eficaz para que os alunos pudessem convergir suas concepções acerca do LEM. Não que a construção de novos conhecimentos sobre o LEM seja dada de modo padrão para todos os estudantes, visto que os mesmos tem autonomia para buscar novos saberes acerca do LEM, e que vá além dos saberes de sua formação profissional, respeitando o equilíbrio entre os aspectos do mentalismo e sociologismo. Mas, que as situações vivenciadas por cada estudante se aproximem uma das outras, de modo que possa

nivelar os conhecimentos que podem ser adquiridos pelos discentes. Porém são hipóteses que podem ser verificadas por meio de futuras pesquisas sobre o tema.

Além disso, apesar de na maioria das vezes não terem situações semelhantes a respeito do LEM, os formandos acreditam que o Laboratório de Ensino de Matemática tanto na instituição formadora quanto na educação básica pode contribuir significativamente em sua formação profissional. Com aspectos sobre novas metodologias, novos conhecimentos, intensificação dos conhecimentos matemáticos já adquiridos por meio de uma nova ótica, desenvolvimento da prática docente, dentre outros fatores.

Quando questionados sobre quais tipos de atividades podem ser vivenciadas num LEM, podemos identificar diversas atividades que foram citadas pelos discentes. A utilização de jogos, vídeo aulas, materiais didáticos, oficinas, experimentos, software matemáticos, dentre outras atividades foram mencionadas pelos formandos. Percebemos que os discentes associam na maioria das vezes as atividades que podem ser desenvolvidas no LEM ao uso de jogos, em alguns dos casos exclusivamente ao uso de jogos. Fazendo a distinção de jogos com os materiais didáticos que compõem um LEM. Além disso, podemos perceber, por meio das respostas dos discentes, que estes possuem concepções com relação ao quantitativo de atividades que podem ser vivenciadas no LEM, relativamente pequena diante das próprias atividades que foram expressas por todo grupo, também podemos verificar que os formandos mencionaram estas atividades de forma distintas entre si.

Pudemos constatar que pouco mais da metade dos formandos ainda não lecionam nas escolas. Dos que já atuam como professor apenas três discentes relataram que usam o LEM no local onde trabalham, porém tem dificuldades em utilizar o LEM, seja por falta de instruções sobre como explorar este ambiente, seus materiais e recursos, como pela falta de estrutura. Apesar de não conseguirmos obter respostas da maioria dos entrevistados, a sexta questão nos permitiu comprovar como o processo de construção das concepções são importante no processo de ensino e aprendizagem de matemática. Pois, casos como do aluno **A25** que desde os momentos como aluno da educação básica teve a oportunidade de vivenciar situações acerca do LEM, que conseqüentemente contribuiu na construção de suas concepções com relação a este tema, de modo que estas concepções o influenciam a por em prática aquilo que ele concebe como LEM, foram relatos muito importantes

para nossa pesquisa. Pois, suas concepções acerca do LEM, foram talvez as concepções que foram expostas de maneira mais clara.

Com relação aos fatores que os discentes consideram como diretriz no planejamento de uma aula a ser realizada no LEM. Os formandos, numa visão geral apresentaram respostas satisfatórias, pois, aspectos como organização, metodologia, objetivos, materiais didáticos, sequência didática, tempo, nível da turma, dentre outros fatores, foram mencionados pelos discentes. Porém, embora seja um leque extenso de palavras, os formandos apresentaram respostas que conceberam estes aspectos de forma não convergente. Diante disto, cabe nos perguntar como podemos criar soluções que sejam favoráveis para que os discentes possam apresentar, em pesquisas futuras, respostas que sejam mais convergentes entre si.

Com relação ao processo de construção do LEM, os discentes consideraram aspectos relacionados ao local, materiais e recursos, público tempo, monitores e objetivo. Percebemos que a maioria dos discentes considerou o local, materiais e recursos como fundamentais para a construção do LEM. Porém, grande parte não considerou o público ao qual o LEM irá destinar-se, o tempo necessário para a consolidação do mesmo, e os objetivos que este pretende alcançar, a fim de contribuir com a gestão escolar, e conseqüentemente com o sistema educacional. Por outro lado, alguns discentes foram além do que foi questionado, e apresentaram respostas que se referiram à manutenção do LEM, como por exemplo, a seleção de alunos monitores que estejam motivados para cuidar deste ambiente.

Por fim, diante desses dados, podemos perceber como aspectos que compõem a formação de professores, neste caso de professores de matemática acerca do LEM, podem construir suas concepções sobre este ambiente e a maneira como entendem, concebem, concretizam e o definem.

REFERÊNCIAS

BERTONI, N.E.; GASPAR, M.T.J. **Laboratório de ensino de matemática da Universidade de Brasília** – uma trajetória de pesquisa em educação matemática, apoio à formação do professor e interação com a comunidade. In: LORENZATO, Sérgio. Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006, p. 135-151.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. MEC, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc-3versao.revista.pdf>>. Acesso em: 03 nov. 2017.

_____. **Lei de diretrizes e bases da educação nacional**: Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. -14. ed. - Brasília: Câmara dos Deputados, Edições Câmara, 2017.

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. MEC/SEF, Brasília. 1997a

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. MEC/SEF. Brasília. 1997b

_____. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: introdução aos parâmetros curriculares nacionais. MEC/SEF, Brasília. 1998a

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. MEC/SEF. Brasília. 1998b

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio)**: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. MEC/SEMTEC. Brasília. 2000

GONÇALVES, A.R.; SILVA, A.L. O USO DO LABORATÓRIO NO ENSINO DE MATEMÁTICA. **Cadernos PDE**: O Professor PDE e os Desafios da Escola Pública Paranaense. Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE). Secretaria da Educação do Estado do Paraná, Curitiba, vol.1, 2007. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2007_uel_mat_artigo_antonio_roberto_goncalves.pdf> Acesso em: set. 2017.

LAMAS, R.C.P. et al. MATERIAIS CONCRETOS NA PRÁTICA ESCOLAR: experiências no ensino da geometria. **Tecnologias da Informação e Comunicação e Material Pedagógico** (p. 196-208). Instituto de Biociência, Letras e Ciências Exatas/Unesp/S.J. Rio Preto, vol.3, n. 14, 2012.

LORENZATO, S. **Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis**. In: LORENZATO, Sérgio. Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006, p. 3-38.

MENEZES, L. **Concepções e práticas de professores de matemática**: contributos para o estudo da pergunta. Dissertação (Mestrado em Educação) – Departamento de Educação da Faculdade de Ciências. Universidade de Lisboa, Lisboa, 1995.

OLIVEIRA, A.M.N. **Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática**: as razões de sua necessidade. Dissertação (Mestrado em Educação) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1983.

OLIVEIRA, M.M. **Como fazer projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses**. Volume único, Elsevier, 5ª edição, Rio de Janeiro, 2011.

OLIVEIRA, M.M. **Como fazer pesquisa qualitativa**. Volume único, Vozes, 7ª edição, Petrópolis, RJ, 2016.

OTTESBACH, R.C.; PAVANELLO, R.M. Laboratório de ensino e aprendizagem da matemática na apreciação de professores. **Cadernos PDE**: O Professor PDE e os Desafios da Escola Pública Paranaense. Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE). Secretaria da Educação do Estado do Paraná, Curitiba, vol.1, 2007. Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_rosangela_cristina_ottesbach.pdf> Acesso em 19 de maio de 2018.

PONTE, J.P. Concepções dos Professores de Matemática e Processos de Formação. **Educação matemática**: Temas de investigação (pp. 185-239). Lisboa: Instituto de inovação, 1992. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10451/2985>> Acesso em: 19 de maio de 2018.

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

RODRIGUES, F.C.; GAZIRE, E.S. Os diferentes tipos de abordagem de um laboratório em matemática e suas contribuições para a formação de professores. **REVMAT**, Florianópolis (SC), v.10, n.1, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5007/1981-1322.2015v10n1p114>> Acesso em 19 de maio de 2018.

SILVA, J.B. **O Laboratório de Ensino de Matemática na concepção dos professores das escolas municipais de Gravatá-PE**. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Pernambuco-Centro Acadêmico do Agreste. Caruaru, 2015.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Volume único, Vozes, 9ª edição, Petrópolis, RJ, 2008.

TURRIONI, A.M.S. **O Laboratório de Educação Matemática na formação inicial de professores**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Curso de Pós-Graduação em Educação Matemática. Universidade Estadual Paulista, Rio Claro (SP), 2004.

TURRIONI, A.M.S.; PEREZ, G. **Implementando um laboratório de educação matemática para apoio na formação de professores**. In: LORENZATO, Sérgio. Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006, p. 57-76.

APÊNDICE A – Termo de Consentimento



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO-UFPE
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE-CAA
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE-NDF
MATEMÁTICA-LICENCIATURA

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – ESTUDANTE

Título da Pesquisa: “O LABORATÓRIO DE ENSINO DE MATEMÁTICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: CONCEPÇÕES DOS FORMANDOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UFPE – CAA”

Pesquisador responsável: Amauri Soares da Silva Filho

Orientador: Prof. Dr. Valdir Bezerra dos Santos Júnior

O(A) senhor(a) está sendo convidado(a), como voluntário, a participar da pesquisa: O laboratório de ensino de matemática na educação básica: concepções dos formandos do curso de licenciatura em matemática da UFPE - CAA, sob a responsabilidade do pesquisador Amauri Soares da Silva Filho, RG.: 9386631 SDS-PE, o qual apresenta este termo de consentimento livre e esclarecido.

A justificativa para a realização da pesquisa se sustenta na perspectiva de colaboração na formação profissional de futuros professores de Matemática.

Esta pesquisa tem como objetivo analisar as concepções dos formandos de licenciatura em matemática da UFPE – CAA, sobre o laboratório de ensino de matemática na educação básica, em que estará sendo aplicado um questionário para a coleta de dados.

Para realizar a coleta de dados desta pesquisa serão necessários de 30 a 60 minutos para a resolução das questões propostas.

Sua participação na pesquisa não apresenta complicações legais, podendo haver certo desconforto ao responder ao questionário. No entanto, ressalto que nenhum dos procedimentos adotados oferece riscos à dignidade e que atendem aos Critérios da

Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme a Resolução CNS nº. 466/2012 e suas complementares.

Em qualquer etapa da pesquisa, o(a) Sr.(a) terá acesso aos responsáveis para eventuais dúvidas ou esclarecimentos, pelos e-mail: valdir.bezerra@yahoo.com – amaurisoares2010@gmail.com . Para dúvidas ou esclarecimentos sobre a ética da pesquisa, entre em contato com a Universidade Federal de Pernambuco UFPE– Centro Acadêmico do Agreste- Rodovia BR 104 km 59, s/n, Sítio Juriti, CEP: 55002-970, Caruaru-PE, Brasil. Telefones: 55 81 3727- 5952/ 6791/6792.

Os resultados dessa pesquisa poderão ser utilizados pelos pesquisadores em publicações em periódicos, livros, eventos científicos, cursos e outras divulgações acadêmico-científicas. Esclarecemos ainda que, você não terá despesas pessoais em qualquer fase da pesquisa e nenhum tipo de remuneração financeira relacionada à sua participação, podendo retirar seu consentimento a qualquer momento, antes ou durante a realização da pesquisa, sem penalidades e prejuízos pessoais.

Além disso, afirmamos que será mantido o sigilo e a privacidade, pois não será exposta a identificação dos participantes da pesquisa, aos quais serão dados nomes fictícios.

Eu, _____, portador de documento _____, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento em participar da pesquisa e autorizo a veiculação dos resultados para os usos mencionados e de minha imagem para fins de divulgação científica, assinando as duas vias e ficando com a posse de uma delas.

Caruaru, _____ de _____ de 2018.

Assinatura do(a) Participante da Pesquisa

Amauri Soares da Silva Filho
Pesquisador

Prof. Dr. Valdir Bezerra dos Santos Júnior
Orientador da Pesquisa

Orientador: Valdir Bezerra dos Santos Júnior, RG 6293146 SDS/PE, E-mail:
valdir.bezerra@yahoo.com

Pesquisador: Amauri Soares da Silva Filho, RG 9386631 SDS/PE, E-mail:
amaurisoares2010@gmail.com

APÊNDICE B – Questionário



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO ACADÊMICO DO AGRESTE
NÚCLEO DE FORMAÇÃO DOCENTE
MATEMÁTICA-LICENCIATURA



Nome: _____ Data: ___/___/___

1º) O que é um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM)?

2º) Na sua vivência enquanto aluno (a) da educação básica, você experimentou momentos no LEM? Quais?

3º) Em sua formação, como discente do curso de licenciatura em matemática, foi possível vivenciar situações que (através de referências bibliográficas, disciplinas, experiências no LEM, palestras etc.) contribuíssem para construção de novos conhecimentos acerca do LEM?

4º) O LEM pode contribuir para a formação do professor de matemática? Justifique.

5º) Quais tipos de atividades podem ser vivenciadas num LEM?

6º) Caso você já atue como professor na educação básica, responda aos questionamentos a seguir:

(i) Você utiliza o LEM?

(i) Quais atividades você desenvolve no LEM?

(i) Você tem dificuldades de utilizar o LEM? Justifique.

7º) Quais são os fatores a serem considerados no planejamento de uma aula realizada no LEM?

8º) Quais são os fatores a serem considerados no planejamento da construção de um LEM?
