

Ana Luiza de Araujo Ribeiro

A utilização do Laboratório de Educação Matemática na escola: experiências com professores que ensinam matemática

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação Matemática. Área de concentração: Educação Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Marco Antônio Escher

Juiz de Fora
2019

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

de Araujo Ribeiro, Ana Luiza .

A utilização do Laboratório de Educação Matemática na escola : experiências com professores que ensinam matemática / Ana Luiza de Araujo Ribeiro. -- 2019.

183 p.

Orientador: Marco Antônio Escher

Dissertação (mestrado profissional) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. Programa de Pós Graduação em Educação Matemática, 2019.

1. Educação Matemática. 2. Laboratório de Educação Matemática. 3. Materiais didáticos manipuláveis. 4. Formação continuada. 5. Escola básica. I. Escher, Marco Antônio, orient. II. Título.

Ana Luiza de Araujo Ribeiro

A utilização do Laboratório de Educação Matemática na escola: experiências com professores que ensinam Matemática

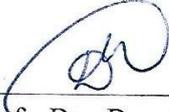
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito parcial à obtenção do título de Mestra em Educação Matemática. Área de concentração: Educação Matemática.

Aprovada em 13 de dezembro de 2019

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Marco Antônio Escher - Orientador
Universidade Federal de Juiz de Fora



Profa. Dra. Dora Soraia Kindel
Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro



Prof. Dr. Leonardo José da Silva
Universidade Federal de Juiz de Fora

A todos aqueles que lutam pela Educação.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Antonio e Carla. Palavras não seriam suficientes para expressar o orgulho que sinto por tê-los em minha vida. Gratidão por me ensinarem lições que não se aprendem na escola e acreditarem nos meus sonhos.

À minha irmã e amiga, Ana, sempre tão companheira e disposta a me ajudar a qualquer momento. Tenho certeza que nossa ligação é de outras vidas, meu raio de luz!

Ao meu orientador e amigo, Escher, que com toda a sua humildade e generosidade compartilhou seus ensinamentos e tornou essa trajetória memorável. Agradeço a confiança e parceria!

À banca, professores Leonardo e Soraia, por partilharem tantas contribuições e pelo apoio no desenvolvimento da pesquisa e da composição textual.

A todos os participantes da investigação, por compartilharem suas vivências e permitirem que eu pudesse refletir sobre algumas de minhas questões e inquietações frente ao cenário escolar.

Ao Universo, por conspirar ao seu modo e possibilitar que eu desenvolvesse esse estudo e aprendesse tanto no caminho percorrido.

*Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades
para a sua própria produção ou a sua construção.*

(FREIRE, 1996)

RESUMO

Esta pesquisa apresenta uma investigação sobre a implementação do Laboratório de Educação Matemática na escola básica. A partir da pergunta diretriz: “Quais vozes estão presentes ao apresentar o Laboratório de Educação Matemática como proposta pedagógica na escola básica?”, almejou-se estudar a relação laboratório-escola por meio da experiência com professores durante um curso de formação continuada. A fim de orientar o estudo, os objetivos específicos norteadores foram: realizar estudo teórico acerca dos temas centrais da pesquisa; obter informações específicas por meio de questionários enviados a professores de Juiz de Fora/MG e região; estruturar e oferecer um curso de formação continuada sobre o Laboratório de Educação Matemática para professores da escola básica e identificar aspectos expressivos nas falas dos professores e da equipe da escola frente aos temas discutidos. Os eixos teóricos utilizados para o embasamento do estudo foram o socioconstrutivismo, a formação continuada de professores e a utilização de materiais didáticos manipuláveis no processo de ensino e de aprendizagem. O estudo, de cunho qualitativo, foi desenvolvido por meio de questionários e experiências com professores participantes do curso de formação continuada, na cidade de Juiz de Fora/MG e região. Com o objetivo geral de aproximar os participantes do ambiente do laboratório, o curso também pretendia estimular o processo de estruturação desse local na escola e proporcionar aos professores reflexões e discussões sobre o tema. Por meio da observação participante, as informações coletadas durante o curso foram analisadas a partir da divisão dos locais de fala entre os professores e a equipe da escola. Após a análise de dados, verificou-se que as vozes expressadas pelos professores e equipes das escolas foram positivas em relação ao laboratório e sua importância no processo de ensino e aprendizagem. Da mesma forma, foram constatadas dificuldades na implementação desse ambiente por ambos, além de alguns momentos de divergência entre os dois locais de fala. Essas adversidades corroboram com as necessidades, como os autores estudados apontavam, da relevância da formação continuada de professores.

Palavras-chave: Educação Matemática; Laboratório de Educação Matemática; Materiais didáticos manipuláveis; Formação continuada; Escola básica.

ABSTRACT

This research presents an investigation about the implementation of the Mathematical Education Laboratory in the elementary school. From the guiding question: “What voices are present when presenting the Mathematical Education Laboratory as a pedagogical proposal in the elementary school?”, it has aimed to study the laboratory-school relationship through the experience with teachers during a continuing education course. In order to guide the study, the specific objectives were: to conduct a theoretical study about the central themes of the research; to obtain specific information through questionnaires sent to teachers from Juiz de Fora/MG and region; to structure and offer a continuing education course about the Mathematical Education Laboratory for elementary school teachers and to identify expressive aspects in the speeches of teachers and school staff regarding the topics that were discussed. The theoretical axes used for the basis of the study were socioconstructivism, the continuing education of teachers and the use of manipulative teaching materials in the teaching and learning process. The qualitative study was developed through questionnaires and experiences with teachers participating in the continuing education course in the city of Juiz de Fora/MG and region. Within the general goal of bringing participants closer to the laboratory environment, the course also intended to stimulate the process of structuring this place in the school and provide teachers with reflections and discussions on the subject. Through participant observation, the information collected during the course was analyzed by dividing the place of speech between teachers and school staff. After data analysis, it was verified that the voices expressed by teachers and school teams were positive regarding the laboratory and its importance in the teaching and learning process. Similarly, some difficulties were found in the implementation of this environment by both, as well as some moments of divergence between the two place of speech. These adversities corroborate the needs, as the authors previously studied pointed out, of the relevance of continuing teacher education.

Keywords: Mathematical Education; Mathematical Education Laboratory; Manipulative teaching materials; Continuing education; Elementary school.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	–	Relação entre as categorias de laboratórios.....	42
Figura 2	–	Linha do tempo referente as modificações escolares.....	47
Figura 3	–	Diferentes espaços de aprendizagem matemática escola.....	50
Figura 4	–	Mapeamento das escolas visitadas em Juiz de Fora/MG.....	81
Figura 5	–	Professores explorando a atividade da primeira reunião.....	84
Figura 6	–	Participantes durante leitura do texto.....	85
Figura 7	–	Professores durante a apresentação.....	88
Figura 8	–	Planejamento da análise de dados.....	91
Figura 9	–	Divisões dos locais de fala.....	93

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Tipos de laboratórios e características.....	43
Tabela 2	– Artigos e dissertações analisados.....	55
Tabela 3	– Respostas referentes à quarta questão.....	68
Tabela 4	– Respostas referentes à sexta questão.....	69
Tabela 5	– Respostas dos docentes interessados.....	70
Tabela 6	– Distribuição dos docentes por cidade.....	71
Tabela 7	– Cronograma do curso.....	75
Tabela 8	– Perfil dos participantes.....	80
Tabela 9	– Atividades escolhidas pelos participantes.....	82
Tabela 10	– Atividades apresentadas pelos participantes.....	87
Tabela 11	– Cronograma de visitas às escolas.....	90
Tabela 12	– Respostas dos participantes no primeiro encontro.....	95
Tabela 13	– Respostas dos participantes no último encontro.....	96
Tabela 14	– Respostas sobre a influência da formação continuada.....	102
Tabela 15	– Caracterizações dos participantes sobre formação continuada.....	103

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AEE	Atendimento Educacional Especializado
APAE	Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
E. E.	Escola Estadual
EJA	Educação de Jovens e Adultos
LaCEM	Laboratório de Ciências e Educação Matemática
LEM	Laboratório de Ensino em Matemática
MEC	Ministério da Educação e Cultura
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PROEX	Pró-reitoria de Extensão
SEE	Secretaria de Estado de Educação
TDAH	Transtorno do Déficit de Atenção com Hiperatividade
USAID	United States Agency for International Development

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	23
1 PERCORRENDO AS TEORIAS	27
1.1 A aprendizagem sob o olhar do socioconstrutivismo.....	27
1.2 O constante processo de formação do professor	31
1.3 Materiais didáticos manipuláveis no processo de ensino e aprendizagem	34
2 LABORATÓRIOS: ESTEREÓTIPOS E DEFINIÇÕES	39
2.1 Diferentes denominações e utilizações.....	39
2.2 O Laboratório de Educação Matemática	43
3 A IMPLEMENTAÇÃO DO LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA ESCOLA	45
3.1 Modificações no ambiente escolar: prática atual ou proveniente das mudanças no decorrer do tempo?.....	45
3.2 Diferentes espaços de aprendizagem na escola	48
3.3 A aprendizagem enquanto experiência: a proposta da ambientalização	52
4 DIALOGANDO COM OBRAS RELACIONADAS	55
5 CAMINHOS DA INVESTIGAÇÃO	61
6 LEVANTAMENTO INICIAL DE DADOS	65
6.1 Questionários <i>online</i> e impresso	65
6.2 Resumo das respostas obtidas dos questionários	67
6.3 Levantamento sobre laboratórios	72
7 O CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA	75
7.1 Preparação do curso.....	75
7.2 Aplicação do curso	80
7.3. Analisando o que as vozes expressam.....	91
7.3.1 O que os professores têm a dizer?	95
7.3.2 O que as visitas às escolas revelam?	112
8 DISCUSSÃO FINAL	119
REFERÊNCIAS	123
APÊNDICES	127

INTRODUÇÃO

Ao ingressar no Mestrado, tive a oportunidade de pesquisar temas relacionados à Educação Matemática e de meu interesse, mais estritamente a formação continuada e as novas metodologias inseridas no processo de ensino e de aprendizagem. Com base em minha experiência em sala de aula – como estudante e professora – e no decorrer dos meus estudos, pude observar a importância de que as aulas de Matemática ocorram de forma a estimular a participação dos alunos, com docentes preparados e que os direcionem a uma investigação que permita explorar toda a grandeza existente nessa disciplina.

Considerando esses aspectos e a partir do entendimento proveniente de tais experiências, é conveniente destacar que um professor considerado “preparado” certamente reconhece que sua formação não cessa. Isto é, se coloca em constante reflexão sobre sua prática e busca novos recursos que se adequem às mudanças que presencia. Um docente que estimula e permite que os estudantes questionem e construam o saber matemático com suas próprias mãos é aquele que oferece explicações e incentiva a autonomia, ao passo que intermedia e trabalha junto ao estudante. Esse modelo de ensino é capaz de propiciar, tanto ao professor quanto ao aluno, a oportunidade de refletir sobre os conceitos em estudo, além de intervir na maneira como se aprende.

A partir dessa concepção, presume-se que esse processo pode depender também dos instrumentos e ambientes que o professor encontra ao seu alcance. Seja em um pequeno espaço da sala de aula, um armário ou em uma sala específica, quanto mais alternativas metodológicas estiverem disponíveis, mais próximo o docente estará de promover aulas que se distanciem de um ensino centrado na transmissão do saber pelo professor. Dessa forma, acredita-se que ao dispor de um ambiente com recursos didáticos matemáticos, o professor em constante formação consiga colocar em prática diversos modos de educar.

A presente pesquisa traz como alternativa metodológica o Laboratório de Educação Matemática, que pode ser um ambiente favorável não somente aos educadores e estudantes, mas também à instituição de ensino e a comunidade que a rodeia. Segundo Lorenzato (2010), nesse espaço os professores podem preparar suas aulas, expor e trocar experiências, produzir materiais didáticos, entre tantas outras funções que podem favorecer o processo de ensino e de aprendizagem. Supõe-se, ainda, que o ambiente de um Laboratório de Educação Matemática, com seus materiais didáticos, jogos e atividades, pode favorecer o desenvolvimento do perfil

investigativo do estudante e de sua confiança na construção de seu próprio conhecimento. Da mesma forma, de acordo com Passos (2006), esse local deve oferecer ao aluno maior liberdade de pensamento, de forma que esse seja capaz de investigar, refletir e argumentar por si mesmo.

O cenário inicial da pesquisa surgiu a partir da experiência de montagem e instalação de um Laboratório de Educação Matemática na UFJF, o LaCEM¹, inaugurado em 25 de abril de 2018 a partir da iniciativa do coordenador do laboratório e de alunos do programa de Mestrado e apoio do Centro de Ciências, local onde está instalado. O local recebe visitas espontâneas e agendadas, sendo a principal base de criação de tarefas compostas em sua maioria pelo uso de materiais didáticos manipuláveis e jogos. Com base nessa experiência e diante dos estudos do grupo de pesquisa, foi possível observar que ao ser transformado para além de um depósito de materiais, esse local pode tornar a matemática mais interessante aos olhos dos alunos.

Em consonância com Lorenzato (2010), acredita-se que esse espaço deve ser “centro da vida matemática da escola; mais que um depósito de materiais, sala de aula, biblioteca ou museu de matemática, [...] é o lugar da escola onde os professores estão empenhados em tornar a matemática mais compreensível aos alunos” (LORENZATO, 2010, p. 6-7) a partir de um ambiente que permita que esses se sintam parte fundamental da construção do conhecimento. Além disso, verificou-se a existência de um número reduzido de pesquisas sobre esse modelo de laboratório na escola básica, uma vez que a grande maioria está centrada na área superior de ensino.

Ao serem contrapostos, esses elementos deram luz a indagações que posteriormente levaram ao início desta investigação, uma vez que se questionava o porquê de um espaço – considerado até então benéfico – ainda não ter uma cultura disseminada de implementação na escola básica. Decidiu-se investigar de que forma isso ocorria na cidade de Juiz de Fora/MG e, posto isso, elaborou-se como pergunta diretriz o seguinte questionamento: “Quais vozes estão presentes ao apresentar o Laboratório de Educação Matemática como proposta pedagógica na escola básica?”. Cabe esclarecer que a metáfora associada às “vozes” em questão faz referência às falas dos envolvidos na pesquisa – professores e equipe das escolas e o que essas revelam – motivações, empecilhos, concordâncias e divergências.

Esta pesquisa tem como objetivo geral estudar a relação laboratório-escola por meio da experiência com professores durante um curso de formação continuada. O termo “escola” aqui

¹ O LaCEM – Laboratório de Ciências e Educação Matemática é um dos laboratórios multiusuários do Centro de Ciências – UFJF. É destinado a pesquisas e práticas em Educação Matemática envolvendo alunos de graduação e de mestrado. Contém jogos, materiais didáticos e tarefas, além de ser um local que oferece exposições e cursos para professores que ensinam matemática e alunos da escola básica.

empregado engloba os professores e a equipe (direção/coordenação) que constitui a esfera escolar. Desse modo, a investigação empenha-se em compreender de que forma se dá (caso haja) a relação entre o ambiente do Laboratório de Educação Matemática e a escola básica.

Para direcionar o estudo, os objetivos específicos norteadores são: 1) Realizar estudo teórico acerca dos temas centrais da pesquisa; 2) Obter informações específicas sobre o perfil e as práticas dos professores de Juiz de Fora/MG e região; 3) Estruturar e oferecer um curso de formação continuada sobre o Laboratório de Educação Matemática para professores da escola básica; 4) Identificar aspectos expressivos nas falas dos professores e da equipe da escola frente aos temas discutidos.

Após a composição do referencial teórico, foi realizada a coleta inicial de dados que pudessem contribuir para o caminho investigativo gerado pela pergunta diretriz, essas informações iniciais foram levantadas por meio de questionários enviados a professores que ensinam matemática na escola básica, mais especificamente na cidade de Juiz de Fora/MG e região. Na sequência da pesquisa, optou-se por elaborar um curso de extensão e ofertá-lo a esse público.

O curso foi composto por reuniões presenciais em que ocorreram a apresentação e discussão acerca das etapas de estruturação e relevância do ambiente físico do laboratório, além de discussões sobre temas relacionados ao assunto. Além disso, foram realizadas visitas às escolas para que fosse possível conhecer o contexto e as possibilidades de implementação da instituição de ensino de cada participante.

No que se refere à organização do texto, no primeiro capítulo será apresentado o aporte teórico no qual a pesquisa foi embasada. De uma maneira mais abrangente, apoia-se sobre a perspectiva do socioconstrutivismo de Vygotsky² relacionado ao processo de aprendizagem. Serão citados, ainda, os autores, teorias e definições que contribuíram para fundamentar os demais assuntos aprofundados: a formação continuada de professores no contexto da escola básica e o uso de materiais didáticos manipuláveis no processo de ensino e de aprendizagem.

O segundo capítulo abordará o tema principal da pesquisa: o Laboratório de Educação Matemática. A partir de uma discussão inicial sobre os estereótipos associados à palavra

² Lev Semyonovich Vygotsky (1896-1934) foi um psicólogo bielo-russo proponente da Psicologia cultural-histórica, pioneiro no conceito de que o desenvolvimento intelectual das crianças ocorre em função das interações sociais e condições de vida. Vygotsky atribuía um papel de destaque às relações sociais nesse processo, sendo a corrente pedagógica que se originou de seu pensamento chamada de “socioconstrutivismo” ou “sociointeracionismo”. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/382/lev-vygotsky-o-teorico-do-ensino-como-processo-social>.

“laboratório”, serão apresentadas as diferentes denominações para os laboratórios que são vinculados à disciplina de matemática e o nome com o qual a pesquisa se identifica.

No terceiro capítulo será apresentada uma proposta de implementação do laboratório na escola básica, sendo esse iniciado com uma breve discussão sobre os processos históricos e as modificações no ambiente escolar no decorrer dos anos. Além disso, serão apresentadas algumas das diferentes denominações para esses locais e de que forma o estudo conduziu à criação e caracterização de um termo específico para a prática dentro da pesquisa.

No quarto capítulo será exposta a revisão bibliográfica com a apresentação de autores e outros trabalhos associados ao tema que possam ter colaborado – direta ou indiretamente – durante o percurso da pesquisa. Em sequência, o capítulo quinto delineará a metodologia de pesquisa, de cunho qualitativo, e descreverá os procedimentos empregados em cada uma das etapas do estudo.

O sexto capítulo é constituído pela apresentação dos questionários *online* e impresso - que constituem a coleta inicial de dados da pesquisa - além da exposição das informações recebidas. Ao final desse será apresentado um levantamento sobre laboratórios, realizado com o intuito de complementar os materiais já obtidos no estudo.

O sétimo capítulo será dedicado ao curso de extensão, passando pelos pontos de elaboração das reuniões e atividades, aplicação do curso e as análises dos dados provenientes desse. Nas considerações finais serão retomados os objetivos preliminares e expostas as reflexões acerca das interpretações realizadas durante o decorrer da investigação, apontando as conclusões e possível continuidade dos estudos em futuras pesquisas.

Nos apêndices serão apresentados a relação de dissertações encontradas na revisão de literatura, *e-mails* enviados, levantamento sobre laboratórios, questionários, atividades e transcrições das reuniões do curso.

1 PERCORRENDO AS TEORIAS

Neste capítulo serão abordadas as principais contribuições para a composição do quadro teórico do estudo aqui apresentado. Essas baseiam-se principalmente nos estudos de Vygotsky (1991) e Daniels (1995) sobre o processo de aprendizagem a partir do socioconstrutivismo - destacando o papel da mediação do professor - e a zona de desenvolvimento proximal. Em seguida serão discutidas a relevância da formação continuada de professores que ensinam matemática, tratado por autores como Imbernón (2010) e Perez (2004), e as influências da utilização de materiais didáticos manipuláveis no processo de ensino e aprendizagem, em Fiorentini e Miorim (1990) e Lorenzato (2010).

1.1 A aprendizagem sob o olhar do socioconstrutivismo

Pensando na importância da reflexão sobre a relação professor-aluno e o processo de ensino, cabe observar, da mesma forma, o vínculo existente entre as pessoas e a sociedade ao seu redor. Analisando a perspectiva educacional sob esse ponto de vista, os processos sociais e históricos acabam por influenciar o desenvolvimento cognitivo - a partir da ideia de que o homem modifica o ambiente e o ambiente modifica o homem. Vygotsky (1991) defende que todo aprendizado amplia o universo mental de uma pessoa, sendo esse um movimento que estimula processos internos de desenvolvimento que resultam da interação do indivíduo com outras pessoas e com o meio. Segundo Coelho e Pisoni (2012, p. 146), tais ideias socioconstrutivistas consideram que a aprendizagem significativa é aquela que acontece por meio da interação entre sujeito, objetos e outros sujeitos.

Assim sendo, da mesma forma que as pessoas intervêm no local em que estão inseridas, esses ambientes influenciam direta e indiretamente no comportamento delas. Como o ambiente se configura, os estímulos que produz às suas funções físicas e psicológicas - se traz paz ou agonia, se permite autonomia ou apenas impõe regras - tudo isso e outros aspectos podem influenciar no modo como se comportam e se desenvolvem dentro de um determinado espaço.

Considera-se, portanto, que o simples fato de um estudante estar na escola não resulta necessariamente em sua aprendizagem, visto que esse processo depende também de todo o contexto que o rodeia, político, socioeconômico e/ou de métodos de ensino. Aulas em que aos alunos apenas são “transmitidos” conteúdos sem a preocupação com as especificidades de cada

um, por exemplo, podem não implicar na formação de conhecimento por todos da turma, uma vez que o processo de aprendizagem é complexo e depende dos vários fatores citados anteriormente.

Da mesma forma, como defendem as teorias vygotskianas, o ensino de um novo conteúdo não se resume apenas à aquisição de uma habilidade ou de um conjunto de informações, pois amplia as estruturas cognitivas do estudante. Sendo assim, a influência do aprendizado não é específica, uma vez que o processo de aprendizado não deve ser reduzido simplesmente à formação de habilidades, mas a uma ideia

[...] de que o mundo não deve ser visto como um complexo de objetos completamente acabados, mas sim como um complexo de processos, no qual objetos aparentemente estáveis, nada menos do que suas imagens em nossas cabeças (nossos conceitos), estão em incessante processo de transformação (VYGOTSKY, 1991, p. 79).

Além disso, seus estudos evidenciam que o aprendizado dos estudantes começa no momento anterior ao que esses ingressam na escola. Para Vygotsky (1991, p. 56), “qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem sempre uma história prévia”. O psicólogo exemplifica que antes mesmo de estudarem aritmética na escola, os estudantes já passaram por alguma experiência que envolve quantidades na qual tiveram que lidar com certas operações matemáticas, por exemplo. Assim sendo, considera-se que os alunos têm a sua própria “matemática pré-escolar”.

Os estudos de Vygotsky classificam esses conceitos a serem aprendidos entre “cotidianos” e “científicos”: os primeiros, “inconscientes”, se desenvolvem a partir de interações sociais constantes, enquanto os “conceitos científicos” são aqueles aprendidos por meio do ensino na instrução escolar. A título de exemplo dentro do campo matemático, a partir de suas vivências um aluno reconhece uma esfera e suas características – por meio das percepções provenientes de sua observação do mundo (conceitos cotidianos). Em contrapartida, a partir do momento em que o estudante está inserido em uma escola, – ao estudar os conceitos matemáticos formais ligados à esfera – seus conceitos científicos estão em construção. Vale ressaltar que ambos estão interligados, uma vez que para a formação do conceito científico é necessário que existam alguns conceitos cotidianos prévios.

Vygotsky (1991) conceitua, ainda, a aprendizagem dos alunos como algo que acontece em uma Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP). Para se chegar à essa definição, dois tipos de desenvolvimento são observados: o desenvolvimento real - que se refere às capacidades ou

atividades que o aluno realiza sozinho, sem ter o auxílio de outra pessoa; e o desenvolvimento potencial, que se refere às ações que o estudante necessita de auxílio para executar.

Nesse caso, as experiências são momentos significativos, uma vez que o aluno aprende através do diálogo e da colaboração, por exemplo. A distância entre esses níveis de desenvolvimentos é considerada como o espaço entre o ponto em que a criança necessita de assistência até o momento em que essa é capaz de realizar determinada atividade sozinha. De acordo com Daniels (1995, p. 173), essa “região” é considerada uma área de sensibilidade ao conhecimento, que agrega os processos interacionais sociais às atividades construtivas de uma pessoa.

A fim de ilustrar essa concepção, pode-se imaginar a seguinte situação: em uma das margens de um rio encontra-se um aluno que deseja atravessá-lo, mas precisa de algum auxílio para assim o fazer. O professor media sua travessia, oferecendo apenas o que lhe é necessário para chegar até a outra margem, onde o estudante pode enfim seguir “com seus próprios pés”. A distância de uma margem à outra pode ser associada à ZDP e, neste caso, o educador agiu como mediador do aluno no momento em que esse precisava de assistência para construir seu conhecimento, guiando-o até o instante em que consegue lidar com os conceitos matemáticos "sozinho".

Nessa “zona do conhecimento”, o professor – enquanto mediador - pode auxiliar o estudante a alcançar um desenvolvimento que está próximo, ou seja, colaborar para transformar o desenvolvimento potencial em desenvolvimento real (COELHO e PISONI, 2012, p. 148). Sob essa perspectiva, atribui-se grande importância ao papel do professor como impulsionador do desenvolvimento dos educandos, dando ênfase a práticas como questionar, instigar e fazer sugestões baseadas nos comentários dos alunos, contrapondo-se à ideia da imposição de conceitos “prontos”.

Partindo desse ponto, a mediação pode ser interpretada como o momento em que aquele que educa, ao invés de "despejar" seus conhecimentos, posiciona-se em relação a seu aprendiz como aquele que o guiará durante o percurso da aprendizagem. Por "guiar" entende-se que o educador, ao saber os caminhos para a construção de certo conhecimento, irá conduzir os alunos - instigando-os, questionando-os, ajudando-os - até o destino que se deseja alcançar, compreendendo que há diversas formas de se locomover (pensar) dentro do universo dos conceitos matemáticos.

Além das perspectivas colocadas, os estudos de Vygotsky defendem que as interações entre os estudantes desempenham um papel importante no desenvolvimento cognitivo e transformam a experiência da construção de novas compreensões e argumentações. Segundo

os fundamentos do psicólogo, a fala não apenas conduz a atividade prática, mas também representa um papel particular durante sua realização. Assim sendo, a fala do estudante é tão significativa quanto a ação desse para se aproximar de um objetivo. Para o autor, os alunos não falam somente o que estão fazendo, pois “sua fala e ação fazem parte de uma mesma função psicológica complexa, dirigida para a solução do problema em questão” (VYGOTSKY, 1991, p. 21).

Vygotsky (1991) destaca, além disso, que ao utilizar a fala o aluno divide sua atividade em duas partes: o planejamento de como solucionar o problema e a execução da solução idealizada. Dessa forma, presume-se que a aprendizagem se desenvolva de maneira significativa em um ambiente em que os alunos se encontram, por exemplo, dispostos lado a lado e podem manipular os materiais de uma atividade enquanto se comunicam. Isso se dá pelo fato de que, ao explorarem uma atividade em grupo, os alunos passam a considerar os demais pontos de vista e caminhos de investigação possíveis, construindo seus conhecimentos junto aos colegas enquanto são mediados pelo professor.

Os processos cognitivos naturais e não-mediados da criança tornam-se redirecionados e mediados por formas de discurso comunicativo, e pelas construções semióticas e conceituais relacionadas à cultura produzidas na interação com outros (DANIELS, 1995, p. 171).

Desse ponto, coloca-se em evidência a importância de os estudantes realizarem atividades em conjunto. A ação de construírem juntos sugere que todos ali presentes podem ser protagonistas durante o caminho investigativo que leva à construção de um conceito. Além disso, no momento em que levam em consideração os diferentes pensamentos, os alunos habitam-se a respeitar opiniões distintas e constituir a turma enquanto equipe - como um grupo que irá enfrentar as adversidades em conjunto, sem distinção dos níveis de aprendizagem de cada um.

A interação durante a aprendizagem matemática por meio dessas práticas emerge a questão da transferência – a aplicação da aprendizagem em certo contexto para resolver um problema em contexto distinto - sendo esse considerado um processo de generalização da aprendizagem anterior ou de direcionamento das formas cognitivas prévias com novos problemas. O auxílio mútuo pode ocorrer entre os estudantes, a fim de desenvolver interpretações ligadas a uma atividade para alcançar objetivos diretos. Desse modo, a “transferência” seria consequência de uma interação internamente ligada às atividades construtivas das crianças ao interagirem umas com as outras.

Fundamentado nesse ponto de vista, o professor que se encontra inserido em um ambiente em que seja possível promover a experimentação e manipulação de objetos, por exemplo, pode se empenhar em colocar em prática seu papel de mediador - ao questionar os alunos, incentivar a comunicação e utilizar de seus conhecimentos prévios para tentar chegar às soluções por meio da investigação. Consequentemente, esse se aproxima de um modelo de ensino voltado para a compreensão, em que há o trabalho juntamente ao aluno, com o oferecimento de informações e explicações, questionamentos e reconhecimento de que existem várias formas de pensamento. Esse processo educativo pode estimular o desenvolvimento do aluno, além de valorizar o desenvolvimento potencial e a zona de desenvolvimento proximal.

Partindo do debate sobre como essas ações deveriam ou poderiam ser colocadas em prática nas escolas, evidencia-se novamente a importância do professor que ensina matemática estar em constante formação, envolvendo-se em debates e buscando novas técnicas que favoreçam o processo de ensino e aprendizagem. No próximo subtópico discutiremos, portanto, a relevância da formação continuada e de que forma essa prática influencia o ato de educar e, por sua vez, a construção da aprendizagem por parte dos estudantes.

1.2 O constante processo de formação do professor

Conforme exposto no tópico anterior, um professor em atividade encontra-se em contato com estudantes provenientes de diferentes contextos históricos e sociais, reforçando a pertinência de que os docentes considerem diferentes cenários e as mudanças do mundo. Além disso, ao pensarmos na profissão-professor, não há uma determinação exata de suas funções, ou seja, esse recebe funções para além do campo da educação, como problemas inesperados e questões sociais.

Esses aspectos condicionam o meio em que se vive e, diante disso, deduz-se que a formação não deve ser estática - uma vez que a todo instante acontecem mudanças e é relevante refletir sobre como essas interferem na prática profissional de um educador. Esses são exemplos de alguns elementos que influenciam no processo de ensino e de aprendizagem, sendo temas fundamentais ao se pensar na formação continuada de um profissional. Segundo Imbernón (2010, p. 8), os processos de formação continuada foram colocados em maior evidência a partir de um movimento de discordância ao tecnicismo, junto a um maior engajamento com os processos da ação reflexiva por meio de estudos sobre a prática profissional.

A partir dessa perspectiva, é importante destacar que esse movimento não se faz relevante apenas a partir da necessidade de se atualizar o currículo ou preencher alguma lacuna derivada da formação inicial, mas também para que os docentes estejam em constante construção do que entendem como “educar” e se adequem às mais recentes transformações sociais e educativas. Segundo Pietropaolo, Campos e Silva (2012, p. 381), as pesquisas nesse campo são, acima de tudo, em relação às “concepções de ensino e aprendizagem, e que requerem do professor uma profunda reflexão sobre o seu fazer pedagógico”.

O ato de refletir sobre a prática é mais complexo do que a interpretação literal dessa expressão, pois não deve ser considerado apenas como um pensamento individual ou superficial sobre pontos particulares, mas uma ação que deve acontecer de maneira plural e ampla. Tais reflexões são vistas, portanto, como um processo no qual o professor “analisa sua prática, compila dados, descreve situações, elabora teorias, implementa e avalia projetos e partilha suas ideias com colegas e alunos, estimulando discussões em grupo” (PEREZ, 2004, p. 252).

Assim sendo, é relevante que os cursos de formação continuada possibilitem estudos teóricos sobre o que os professores já exercem ou pretendem colocar em prática, pois a partir desses momentos os docentes podem aprofundar seus conhecimentos e aprimorar suas habilidades. Portanto,

a formação continuada deve propiciar ao professor a oportunidade de rever sua prática, refletir sobre ela e sobre a aprendizagem dos alunos. Essa reflexão e essa proximidade com o cotidiano da prática do professor pelo formador são fundamentais para a reconstrução do fazer pedagógico, de modo a integrar os resultados de pesquisas à sua realidade de atuação e promover a melhoria do processo de ensino e aprendizagem do aluno (PIETROPAOLO, CAMPOS e SILVA, 2012, p. 388).

Vale ressaltar que cada professor tem suas próprias concepções sobre a disciplina, seu próprio papel e dos alunos. De acordo com Fiorentini (1995), cada docente constrói seu próprio pensamento político, social e filosófico em relação à Educação Matemática. Entretanto, não se deve tratar as questões da prática docente de maneira individual, uma vez que se torna relevante promover a reflexão sobre as práticas de um profissional de maneira conjunta à ação coletiva a fim de incentivar a mudança educacional de maneira mais abrangente.

O trabalho enquanto grupo pode fortalecer a reflexão, dado que nesse momento os docentes podem identificar em quais pontos suas práticas e dificuldades se aproximam ou se distanciam. Dessa forma, ao promover debates e discussões a troca entre os professores pode gerar um movimento de apoio e mudança que, por fim, favorece a observação sobre a prática –

ao dispor de diferentes pontos de vista – além de possibilitar a construção de meios que possam modificar ou fortalecer o exercício do professor.

Nesse molde de processo de formação continuada é colocada em evidência a importância de se constituir um grupo que pense e trabalhe junto, uma vez que se acredita que partindo das ideias coletivas o movimento pode ser mais forte e duradouro. Imbernón (2010) defende que durante o processo de formação continuada aconteçam discussões sobre mudanças de perspectivas e o processo de ensino e de aprendizagem, visto que a reflexão em formato de discussão possibilita que os professores produzam seu próprio conhecimento ao debaterem, tanto analisando uma questão de maneira subjetiva quanto pensando em uma proposta para uma possível ação posterior.

Associando todos esses aspectos, ao se considerar a reflexão e a ação coletiva, faz-se necessário da mesma forma compreender a situação contemporânea da educação, levando em conta o contexto e características próprias de cada docente e dos ambientes em que está inserido. Posto isso, não se deve separar a formação do contexto de trabalho, dado que uma proposta não pode ser generalizada – no sentido de não atender a todos ou não se aplicar a todas as realidades. A consideração do contexto tende a tornar o momento de formação continuada mais adequado, trazendo maior significado para a reflexão sobre a prática realizada pelos professores.

Em vista disso, ressalta-se a importância de se trazer elementos do cotidiano dos professores para que esses possam refletir e renovar suas respectivas metodologias. Essa pode ser uma tarefa complicada, pois as pessoas envolvidas possuem diferentes *backgrounds*. Entretanto, presume-se que, ao escutar as experiências e demandas dos docentes, seja possível adaptar o processo de formação de forma a aproximá-los de suas realidades. Uma vez feito isso, a importância dada às realidades dos professores acaba por envolvê-los mais e pode aumentar as chances do que foi ensinado ser refletido e colocado em prática.

Em complemento, torna-se essencial pensar em um modelo de formação continuada que se distancie de um processo composto de aulas-modelo, com conhecimentos prontos oferecidos em cursos padronizados oferecidos por “especialistas”, nos quais o professor é considerado leigo e assiste a “sessões que o culturalizam e iluminam profissionalmente” (IMBERNÓN, 2010, p. 9). Nesse método, o ato de reflexão estaria reduzido a uma perspectiva de treinamentos técnicos e a formação continuada ganharia uma abordagem tão somente sistemática, distanciando-se da criticidade e de discussões que impulsionariam mudanças.

Ao conduzir o grupo enquanto mediador, o formador traz à tona os temas a serem discutidos e algumas alternativas de soluções, colocando o grupo de professores envolvido em evidência - como aqueles que moldam suas próprias elucidações e produzem suas

(auto)avaliações – o que promove o encaixe entre os aspectos do contexto e favorece a discussão e troca dos docentes.

Promover a fala dos professores e colocá-los como parte principal da construção de reflexões e ideias que fomentam as discussões e continuidade do curso representa o processo de formação continuada de maneira outra. Isso se aproxima da ideia de mediação de Vygotsky, uma vez que os participantes podem ser entendidos como "aprendizes" e aquele que ministra o curso como "educador". Quando o último dá espaço aos que estão ali dando continuidade aos seus estudos, os aprendizes se sentem protagonistas na construção dos planejamentos, não apenas ouvintes de uma lição preparada.

A fim de possibilitar um novo sentido à prática pedagógica e permitir a contextualização de novas conjunturas, ressignificando a prática do professor, a formação continuada deve ser considerada parte do desenvolvimento profissional e acontecer ao longo da atuação docente. Desta forma, esse processo pode contribuir de forma significativa para o desenvolvimento do conhecimento profissional do educador e facilitar as capacidades reflexivas sobre a própria prática docente.

A partir dos aspectos abordados e com foco em docentes que atuam na escola básica, a sequência na formação também sugere a busca por novos recursos que possam favorecer o processo de ensino e aprendizagem de Matemática. Por conseguinte, no próximo item será discutido de que maneira a utilização de materiais didáticos manipuláveis pode influenciar na prática do educador e na construção do conhecimento matemático por parte dos estudantes.

1.3 Materiais didáticos manipuláveis no processo de ensino e aprendizagem

A articulação dos temas tratados anteriormente pode conduzir à busca por novos recursos que favoreçam o processo de aprendizagem dos estudantes. A consideração do contexto, o ensino por meio da mediação, a importância do educador refletir sobre a prática e estar em constante formação, são questões que vão de encontro a um docente que se prepara para estar em contato e lidar com as novas demandas sociais educativas, que segundo Lorenzato (2010), “apontam para a necessidade de um ensino voltado para a promoção do desenvolvimento da autonomia intelectual, criatividade e capacidade de ação, reflexão e crítica pelo aluno” (LORENZATO, 2010, p. 40).

O professor que considera esses aspectos pesquisa por novas metodologias, pois tem consciência de que cada estudante aprende de maneira singular e que a disciplina de matemática

pode ser encarada com dificuldade por alguns. De acordo com Kaleff e Rosa (2016), é relevante considerar que a produção de uma imagem mental de um certo conceito matemático, por exemplo, pode ser uma ação complexa para alguns estudantes. Dessa forma, uma tentativa de contornar essa situação pode estar vinculada ao uso de exemplos concretos, por meio de representações visuais ou táteis – como desenhos e materiais manipuláveis (concretos ou virtuais).

Em desacordo com essa percepção, pode-se evidenciar o fato de que ainda muito jovem, antes de ir à escola, a criança encontra-se rodeada de brinquedos (materiais manipuláveis estruturados ou não estruturados) e até certo momento esses constituem uma forma de se divertir e até mesmo dar forma à sua imaginação e conjecturar seus entendimentos acerca do mundo. Ao ingressar na escola, o estudante ainda utiliza brinquedos, mas esse local possui uma estrutura diferente e menos flexível. Conforme avança nos estudos, há cada vez menos a presença da ludicidade. Com isso, os estudantes acabam por associar o momento-aprender, na escola e até mesmo fora dela, como algo que sugere "formalidade" e monotonia.

Tal pensamento em promover a espontaneidade do aprender e fugir de um processo de ensino e aprendizagem mecânico reforça os estudos sobre a utilização de materiais didáticos manipulativos e suas contribuições no processo de ensino e de aprendizagem, uma vez que pressupõe-se que o uso desses recursos, sejam eles físicos ou virtuais, pode contribuir consideravelmente para a compreensão de conceitos abstratos por meio de tarefas que promovam a reflexão e a busca por novas estratégias a partir de diferentes interpretações.

De acordo com Vale (2014), material didático é qualquer instrumento útil ao qual se recorre para promover o ensino e a aprendizagem, sendo assim, diferentes materiais manipuláveis podem ser considerados materiais didáticos, sejam de uso cotidiano ou educativo. Como exemplo, pode-se citar: palitos, canudos, calculadora, régua, compasso, jogos, *softwares* de geometria dinâmica, sólidos geométricos, entre outros.

Em contrapartida, segundo Kindel e Oliveira (2017), a concepção sobre material manipulável difere entre os pesquisadores ao se considerar as possibilidades de interação e os objetivos de sua utilização. As autoras contrapõem o uso do termo “material manipulável” em vez de “concreto” e defendem que

materiais manipuláveis são objetos, instrumentos ou outros meios, que têm aplicação nos afazeres do dia a dia, ou que são utilizados para representar uma ideia, e que os estudantes podem sentir, tocar, manipular e movimentar para ajudá-los a descobrir, entender ou consolidar conceitos fundamentais nas diferentes fases de aprendizagem (KINDEL; OLIVEIRA, 2017, p. 63).

A partir dessa perspectiva, o entendimento de “material manipulável” também abrange recursos tecnológicos como computadores e *smartphones*, isto é, o material manipulável pode ser físico ou virtual. Além disso, as autoras também definem a diferença de acordo com a particularidade do material ser estruturado ou não.

Kindel e Oliveira (2017) consideram o “material manipulável estruturado” como aquele que é desenvolvido com a finalidade de auxiliar na construção de conhecimento matemático e o “não estruturado” como qualquer material comum, não pensado para fins educacionais, mas que pode ajudar indiretamente na aprendizagem em sala de aula - como palitos de madeira, elásticos e outros. A partir dessas definições, neste trabalho serão tratados os materiais didáticos manipuláveis estruturados e de natureza física.

Acredita-se que a utilização do material didático manipulável estruturado é significativa ao passo que esse permite a modificação de formato, além de ser dinâmico, proporcionando aos estudantes a experimentação de diversas situações em um mesmo momento. Esse material deve ter, além disso, a finalidade de incentivar a construção do saber matemático por parte do aluno, portanto, o professor deve estimular a atividade investigativa simultaneamente.

Além disso, o manuseio desses materiais pode influenciar de maneira diferenciada no desenvolvimento de uma atividade, uma vez que participar da construção do material pode facilitar as etapas de entendimento e dá importância à participação do aluno na elaboração do conhecimento - em vez de ser mero receptor. De acordo com Fiorentini e Miorim (1990, p. 6), durante a confecção de um material, o estudante tem a oportunidade de aprender Matemática de uma forma mais efetiva.

Nesse momento, ao propor que os alunos participem da confecção do material que constitui uma atividade, é possível que o professor-mediador intervenha com questionamentos e instigue os estudantes a investigarem os possíveis caminhos que levam à solução desejada. Essa dinâmica pode possibilitar a compreensão do aluno quanto as particularidades ali envolvidas e contribuir para a construção dos conceitos matemáticos que serão utilizados posteriormente.

Os autores ressaltam, ainda, que em muitos momentos o mais importante não é o material, mas a discussão e resolução de uma situação-problema ligada ao contexto do estudante. Ou ainda, a discussão e utilização de um raciocínio mais abstrato. A participação na construção e execução do material também pode resultar em situações não previstas e criar desafios que levarão os alunos a procurarem soluções para tais - podendo incentivar o desenvolvimento de autonomia.

Embora muitos estudos defendam a utilização de materiais manipuláveis como uma alternativa pertinente, é essencial considerar que o uso desses objetos não pressupõe, necessariamente, a solução para todas as dificuldades de aprendizagem encontradas em sala de aula. Esses recursos podem tornar o processo de aprender diferenciado e mais agradável, mas é relevante considerar que a aprendizagem pode se tornar mais significativa se a atividade com esses materiais compor também um momento de reflexão, de "pensar sobre" e "falar sobre" (KINDEL; OLIVEIRA, 2017, p. 65).

Portanto, cabe ao professor indagar as funções e objetivos do uso de um material no momento anterior à aplicação de uma atividade: "Com qual finalidade será utilizado? Ele é necessário?", levando em conta que o uso desse recurso deve promover abordagens diferentes e se distanciar dos métodos tradicionais de memorização, podendo ser utilizado para introduzir um conceito, auxiliar um conteúdo ou até mesmo despertar curiosidade nos alunos. Isto posto, o educador que utiliza materiais manipuláveis como recurso didático deve levar em consideração a importância de se promover o raciocínio por meio da relação entre a ação manipulativa e investigativa (reflexiva) dos conteúdos.

Conforme o que é proposto nesta pesquisa, o espaço de um laboratório pode favorecer a existência e utilização de materiais didáticos manipulativos e a mediação enquanto prática de ensino, uma vez que esse espaço sugere a desconstrução do formato de sala de aula tradicional. Sendo assim, defende-se que esse ambiente deve dispor dos mais diversos materiais didáticos e que tais recursos possam ser utilizados de maneira adequada para que os estudantes verifiquem verdades matemáticas de maneira intuitiva e compreendam de fato os conceitos, em vez de apenas decorar fórmulas.

Dando continuidade e com o objetivo de se aproximar ainda mais do tema central da pesquisa, no próximo capítulo serão apresentadas algumas definições e denominações acerca dos laboratórios relacionados ao ensino de Matemática. Partindo de uma breve fala sobre os estereótipos ligados à prática, serão designados nomes recorrentes e explicitado de que forma esses espaços se aproximam ou se distanciam, no sentido físico e ideológico da prática, além de identificar a denominação com a qual a pesquisa se identifica.

2 LABORATÓRIOS: ESTEREÓTIPOS E DEFINIÇÕES

No capítulo anterior trouxemos o referencial teórico que embasa as concepções ligadas ao tema central, que será evidenciado neste momento. Definir o Laboratório de Educação Matemática não é uma tarefa simples e tampouco definitiva, dado que essa determinação provém de variados enquadramentos por sua vez formados a partir do histórico da prática e do que é concebido pelo senso comum.

Ao enunciarmos a palavra “laboratório”, de acordo com o pensamento popular, podemos esperar associações de pensamento como: o local de trabalho do cientista, que geralmente é antissocial e possui um conhecimento exclusivo – no sentido de específico. Muitos projetam, ainda, a imagem de uma pessoa, em geral do sexo masculino, trajando um jaleco branco e que comanda experimentos de áreas como Química e Biologia.

É muito comum, além disso, encontrarmos escolas equipadas com laboratórios de Física, Biologia, Química e até mesmo de Informática, em contrapartida, para disciplinas como Português e Matemática geralmente são mantidas apenas as salas de aula “convencionais”, equipadas com carteiras, quadro e giz. Sendo assim, a ideia de “laboratório” geralmente está associada a atividades experimentais controladas, de modo a garantir que o experimento seja exibido diversas vezes, obtendo-se sempre o mesmo resultado.

Entretanto, repensar a imagem do laboratório de maneira mais didática e, acima disso, relacionada à Matemática pode oferecer ao professor novas maneiras de ensinar e ao estudante a oportunidade de elaborar suas próprias reflexões e conclusões ligadas à disciplina. Para melhor definir esse ambiente, a seguir serão apresentadas e discutidas algumas das denominações para laboratórios voltados ao ensino e aprendizagem da Matemática.

2.1 Diferentes denominações e utilizações

Em se tratando das distintas denominações e suas respectivas definições, a partir das leituras feitas durante esta pesquisa, revelou-se mais frequente a utilização de quatro nomes para ambientes do laboratório direcionado à disciplina de Matemática:

- Laboratório de Matemática;

- Laboratório de Ensino de Matemática;
- Laboratório de Pesquisa em Matemática;
- Laboratório de Educação Matemática.

Comumente um “Laboratório de Matemática” é caracterizado como um local em que o professor pode ter à sua disposição materiais didáticos que o auxiliarão durante as aulas. Nesse ambiente o aluno pode utilizar esses materiais caso sinta necessidade, além de estar envolvido em um ambiente com mais possibilidades de ensino. Associado à essa denominação, muitas vezes é utilizado o nome “Laboratório de Ensino de Matemática”. Segundo Lorenzato (2010, p. 6-7), entre as diversas definições existentes, um Laboratório de Ensino de Matemática é considerado um local para “guardar materiais essenciais, tornando-os acessíveis para as aulas; neste caso, é um depósito/arquivo de instrumentos para confeccionar materiais didáticos”.

Ampliando a concepção, o autor considera o laboratório como um lugar da escola que não está destinado apenas às aulas regulares, mas que também constitui um local para “a criação e desenvolvimento de atividades experimentais, inclusive a produção de materiais instrucionais que possam facilitar o aprimoramento da prática pedagógica”. Pode caracterizar-se, ainda, como 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, 2010, p. 7).

Sendo assim, é relevante ter em mente a importância de que o laboratório não se torne apenas um local em que se armazena materiais e jogos didáticos, tendo a possibilidade restrita de acesso ou simplesmente a função de um “depósito”. Ainda segundo Lorenzato (2010), o Laboratório de Ensino de Matemática deve ser o “centro da vida matemática da escola”, ou seja, um local que existe para além da função de armazenar materiais didáticos. Esse ambiente deve motivar os professores explorarem novas formas de ensinar e estimular os alunos a serem protagonistas de sua própria aprendizagem.

Ao considerarmos a nomenclatura “Laboratório de Pesquisa em Matemática”, esse local encontra-se geralmente relacionado a ambientes de estudos e desenvolvimentos de pesquisas e disciplinas em Universidades – fato revelado durante um levantamento feito durante esta investigação, que será exposto nos próximos capítulos. Sendo assim, localizado em um cenário mais acadêmico, esse ambiente possui praticamente as mesmas funcionalidades de um Laboratório de Ensino de Matemática, mas também é palco de discussões, investigações,

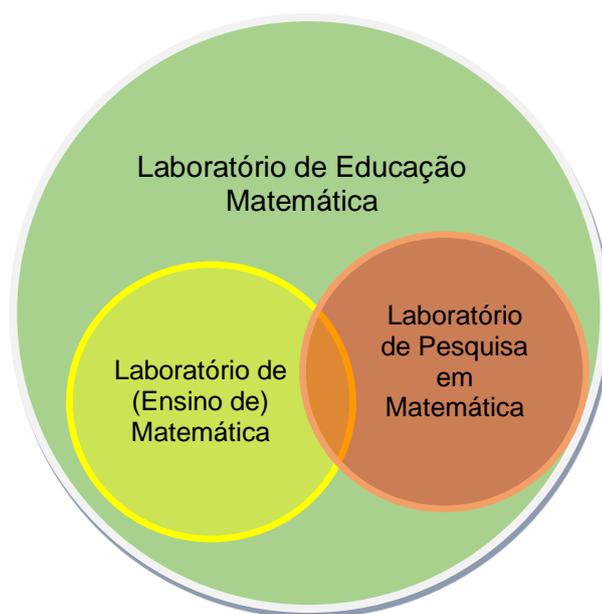
grupos de estudo e ensino de matemática no nível superior, sugerindo um espaço mais restrito quanto ao acesso da comunidade e níveis anteriores de ensino.

Quanto a última nomenclatura, alguns autores como Turrioni (2004) e Varizo (2007) promovem definições mais abrangentes e relacionadas à denominação “Laboratório de Educação Matemática” e em oposição aos nomes “Laboratório de Ensino de Matemática” ou “Laboratório de Matemática”, por exemplo. Sobre essa definição de laboratório, Varizo (2007, p. 76-77) esclarece que o que dá nome ao laboratório é a “ciência objeto de seus estudos e experiências”. Dessa forma, a autora revela que o nome “Laboratório de Educação Matemática” faz referência ao objeto de estudo e experiências da Ciência da Educação, voltando-se para o contexto da Educação Matemática.

Assim sendo, em um ambiente como o do Laboratório de Educação Matemática é proposto que sejam desenvolvidos estudos, pesquisas sobre o ensino e aprendizagem da Matemática, cursos, atividades práticas e utilização de diferentes metodologias para o ensino da Matemática, em diversos níveis de ensino e aberto à comunidade que o rodeia. Adiante essa definição será abordada com maior destaque, uma vez que este será o nome utilizado durante a pesquisa.

Pensando sobre as especificações de cada uma das definições quanto às práticas, atividades e nível de ensino que esses ambientes estão relacionados, elaborou-se um diagrama que sugere a abrangência desses aspectos:

Figura 1. Relação entre as categorias de laboratórios.



Fonte: Autora da pesquisa.

Interpretando o esquema, o termo “Laboratório de Educação Matemática” é mais globalizante pois abrange um maior número de práticas que envolvem professores e alunos em diferentes níveis de ensino, além de ter a proposta de estar mais próximo à comunidade. Os termos “Laboratório de (Ensino de) Matemática” e “Laboratório de Pesquisa em Matemática” possuem aspectos em comum, como a caracterização de locais em que são encontrados materiais didáticos que auxiliam no processo de ensino e aprendizagem; e termos que os distinguem, como o nível de ensino que estão associados.

Com relação as características mais específicas do espaço de um laboratório voltado ao ensino de matemática, Rodrigues (2011) apresenta sete tipos de laboratório e suas respectivas características, conforme a tabela a seguir.

Tabela 1. Tipos de laboratório e características.

Categoria: tipo de Laboratório	Algumas características
Laboratório/Depósito-arquivo	Um depósito de materiais que deverá servir de apoio, em especial ao professor, para a realização de atividades práticas fora deste ambiente.
Laboratório/Sala de aula.	O ambiente da sala de aula convencional e/ou todas as aulas de Matemática. Abordagem diferenciada ou método de ensino utilizado em sala de aula.
Laboratório/ Disciplina	O laboratório é componente curricular, constituindo-se em uma disciplina da Matriz Curricular de alguns cursos de Licenciatura
Laboratório/ Laboratório de Tecnologia	Ambiente virtual de aprendizagem/Laboratório de Informática. Atividades experimentais na tela do computador. Educação a distância.
Laboratório/ Tradicional – Laboratório de Matemática	Espaço físico estruturado para o desenvolvimento de experimentos e realização de atividades práticas, com ênfase em procedimentos. Forte apego ao material didático com finalidade em si mesmo. Vivência do método científico. Realizar experimentos para verificar leis e fenômenos.
Laboratório/ Sala Ambiente – Laboratório de Ensino de Matemática	Ambiente construtivista de aprendizagem. Processo, procedimento, atitude. Estreita relação entre teoria e prática. Construção e utilização de material didático como um meio. Desenvolvimento de atividade de ensino. Vivência de metodologias alternativas para o ensino-aprendizagem da Matemática.
Laboratório/Agente de Formação – Laboratório de Educação Matemática	Desenvolvimento de atividades de ensino, pesquisa e extensão. Centro de discussão e desenvolvimento de novos saberes. Parceria entre comunidade e instituição. Formação continuada de professores. Desenvolvimento de materiais instrucionais e metodologias alternativas para o ensino da Matemática. Desenvolvimento do currículo. Desenvolvimento de duas abordagens: desenvolvimento profissional e professor pesquisador. Órgão de pesquisa, prestação de serviços e assessoria. Integração das disciplinas de formação pedagógica e formação profissional. Englobamento da ideia do laboratório sala ambiente e do Laboratório de Tecnologia.

Fonte: RODRIGUES (2011).

Como é possível notar, as características expostas se relacionam com a organização do espaço físico bem como com as práticas que habitualmente ocorrem nesses diferentes tipos de laboratórios. Da mesma forma, a maneira como os textos usados nas características dos laboratórios citados acima evidencia a abrangência de práticas. A partir das contribuições teóricas expostas optou-se por utilizar o nome “Laboratório de Educação Matemática”, uma vez que há a intenção de configurar esse espaço de maneira mais ampla e ligada à linha de pesquisa.

Vale ressaltar que não há a intenção de se produzir julgamento sobre qual denominação é mais adequada, apenas defende-se a relevância de associar a nomenclatura à prática de maneira adequada. Portanto, em seguida a definição indicada será tratada com mais ênfase.

2.2 O Laboratório de Educação Matemática

Conforme foi apresentado previamente, optou-se por utilizar o nome “Laboratório de Educação Matemática” durante esta pesquisa para fins de representação e direcionamento dos estudos. Esse ambiente constitui um local proposto a ter materiais e tarefas matemáticas que, além de fugirem do teor experimental, aproximam-se da concepção de produção de experiência por parte dos alunos. Dessa forma, espera-se que nesse local o ensino de matemática fuja de um modelo expositivo e mecânico, uma vez que proporcionar essa experiência acontece de maneira diferente do molde dos experimentos; pois a primeira pode partir de objetivos e pressupostos, porém não acontece de maneira uniforme e pode contar com imprevistos.

Conforme Bondía (2002, p. 28) experimentos são repetíveis, enquanto a experiência não acontece da mesma forma para todos, uma vez que “tem sempre uma dimensão de incerteza que não pode ser reduzida”. Isto é, a experiência não é o caminho até um objetivo previsto, mas “uma abertura para o desconhecido, para o que não se pode antecipar nem ‘pré-ver’ nem ‘pré-dizer’”. Isso significa que a aprendizagem por meio da produção de experiência pode ser capaz de perpassar os alunos de maneira diferente. Por isso é importante que o educador espere pelas adversidades e reconheça que cada estudante será atravessado pelas tarefas e pela experiência de seu próprio modo.

Sendo assim, as atividades para um Laboratório de Educação Matemática devem ser diferentes do que é aplicado em sala de aula, pois parte-se do pressuposto de que a aprendizagem deve acontecer de forma “espontânea”. Além disso, ressalta-se a relevância do

uso de materiais didáticos manipuláveis e outros artifícios que possam acrescentar aos conteúdos do livro e saberes do professor.

Faz-se necessário, ainda, ouvir atentamente os questionamentos dos alunos e de todos os envolvidos com o local, tendo em vista que as práticas do laboratório devem considerar que “aprender a procurar e mesmo a encontrar respostas, é mais importante para a formação do indivíduo do que as respostas às indagações” (LORENZATO, 2010, p. 8). Nesse ambiente, portanto, deve ser oferecido aos alunos tempo livre para exploração dos materiais, incentivando a comunicação e troca de ideias, perguntas investigativas e levantamento de dúvidas, com a participação dos estudantes na construção do material.

Vale ressaltar também que, para além da denominação do laboratório, é importante que no momento anterior ao início da estruturação desse ambiente, sejam levantados questionamentos como “A quem se destina o local?”, “Como é o público?”, “Quais materiais possuo ou desejo construir?”, para só então começar a organizar o acervo – destacando a relevância de saber usar os materiais de maneira correta e eficiente. Sendo assim, antes de se utilizar materiais didáticos, cabe ao docente estar atento aos objetivos educacionais, considerar o alcance e as limitações de cada atividade, suas potencialidades para auxiliar na aprendizagem e a adequação - faixa etária e conhecimentos prévios, por exemplo.

São muitas as particularidades dos laboratórios e práticas expostas, podendo essas serem agrupadas ou não. Ou seja, este estudo não almeja estipular regras para que um local seja considerado um Laboratório de Educação Matemática - no sentido de que não é necessário atender a todas as características e funções expostas. Considera-se que o essencial é ter em mente que esse ambiente deve ser um local que disponha de diversos recursos e, para além disso: um espaço em que “acontecem” coisas, em que a construção do conhecimento não seja estática.

Portanto, para além de se constituir um local que pode ser palco de pesquisas, formação inicial e/ou continuada de professores, entre outras práticas, essa pesquisa evidencia que as atividades desse local devem possuir uma preocupação constante com as teorias de aprendizagem e estudos da linha de pesquisa da Educação Matemática, tendo como centro o aluno.

3 A IMPLEMENTAÇÃO DO LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA ESCOLA

No segundo capítulo, foram apresentadas as caracterizações do laboratório, suas potencialidades e como a utilização de materiais manipuláveis nesse ambiente pode influenciar no processo de ensino e de aprendizagem. Essa iniciativa pode significar uma transformação no espaço escolar que a princípio foi legitimado como o local em que os saberes historicamente acumulados são organizados para então serem “transmitidos”, caracterizando o que se entende como ensino tradicional.

Mas será que práticas desviantes, assim como a implementação de um laboratório integram um movimento recente? Para responder essa questão, serão observados brevemente alguns processos históricos ligados ao contexto político, econômico e social e que caracterizaram e influenciaram alguns modelos escolares durante épocas específicas.

3.1 Modificações no ambiente escolar: prática atual ou proveniente das mudanças no decorrer do tempo?

Para compreender algumas mudanças que ocorreram no espaço escolar, se faz necessário estudar e relacionar aspectos que influenciam nesse movimento. Segundo Mira e Romanowski (2009), esses fatos estão ligados a

questões políticas, sociais e econômicas do momento histórico em que essas mudanças ocorreram. Da mesma forma, é preciso, também, compreender os pressupostos teóricos oriundos das relações sociais que fundamentaram propostas de mudança (MIRA e ROMANOWSKI, 2009, p. 208).

Para que seja possível traçar uma linha do tempo que se estenda do formato de escola inicial (mais tradicional) às práticas atuais, começaremos caracterizando os espaços escolares entre os anos de 1940 e 1960. Segundo Iwaya (2005, p. 186), a sala de aula desse período não era vista como um lugar de autonomia para os estudantes e por muitos anos serviu como espaço de controle e avaliação, em que comportamentos desviantes eram sujeitos a punição. Dispostos em carteiras enfileiradas, os alunos encontravam-se com a atenção voltada ao professor, olhos direcionados para o quadro e para a nuca do colega da frente. Outro item a ser destacado era o

tablado, que tinha a função metafórica de sustentar a distância que deveria existir entre o professor e os alunos.

Ainda nos dias de hoje existem muitas escolas que se organizam dessa forma e as críticas à maneira como se dá o processo de ensino e aprendizagem nesse tipo de estrutura escolar não são recentes. Ao analisarmos o movimento dos modelos escolares brasileiros, por exemplo, é possível observar propostas e mudanças estruturais que vão de encontro a práticas que propõem um desvio desse modelo, a fim de remodelar a educação tradicional.

Figura 2. Linha do tempo referente às modificações escolares.



Fonte: Autora da pesquisa.

Durante a década de 1960, com a difusão dos princípios da Escola Nova promoveu-se a ideia de modificar as salas de aula para um local experimental – também nomeado como “salas-ambiente”. As primeiras experiências registradas aconteceram no Imperial Colégio de Pedro II, em meados do século XIX, com a implantação de laboratórios especializados para atendimento de disciplinas específicas. A sala-ambiente se caracteriza como um arranjo escolar diferenciado das salas de aula tradicionais uma vez que cada sala é vinculada a uma disciplina e dispõe dos materiais didáticos necessários, com o intuito de oferecer uma maior interatividade entre os alunos.

Além disso, essa concepção considera que o “quadro de giz” não é o único recurso adequado no processo de ensino e aprendizagem. Penin (1997) define esses espaços propícios tanto para os professores - por auxiliar durante o trabalho, permitindo a organização de seus materiais didáticos em um mesmo local e evitando o deslocamento por diferentes salas -, quanto para os estudantes que passam a utilizar esses materiais como objetivos auxiliares e interagir com os demais.

Outra proposta de modelo a ser observada ocorreu durante o Período da Ditadura Militar (1964/1985), momento em que a estrutura do ensino se aproximava do que se define hoje como tecnicista. Em 1965, o Ministério da Educação e Cultura (MEC) fez acordos com o United States Agency International for Development (USAID) com a proposta de reorganizar e implementar mudanças no ensino superior e no ensino de primeiro e segundo graus

(nomenclatura da época). Em se tratando dos dois primeiros níveis de ensino, a partir da Lei nº 5.692/71, de 11/08/71, foram estabelecidas a diretriz e bases para esses níveis de ensino.

Nesse formato, as escolas foram chamadas de “Escolas Polivalentes”, sendo implementadas em diversos estados do Brasil durante o período histórico referido. Conforme apontam as pesquisas realizadas por Romanelli (1978), esse modelo escolar tinha o objetivo de “formar” os alunos do ensino médio para o mercado de trabalho. Sendo assim, além das disciplinas regulares, disciplinas como Práticas Agrícolas, Industrial, Comercial e Educação para o lar eram lecionadas. Além disso, segundo Souza e Lima (2016, p. 85) essas escolas contavam com uma ampla estrutura técnica, com salas e laboratórios adequados ao trabalho pedagógico, bem como espaços específicos para as aulas práticas.

Poucos anos depois, em São Paulo, uma nova proposta de espaço escolar – considerada por muitos como “elitista” – surgiu no contexto do governo de Antônio Fleury Filho. De 1991 a 1995, seu programa de governo planejava recuperar o “padrão de qualidade” da Escola Pública paulista. Por meio do Decreto nº 34.035, de 22 de outubro de 1991, o Projeto Educacional “Escola-Padrão” visava renovar as escolas e oferecer aos alunos uma educação de qualidade.

Com isso, foram estabelecidas duas redes de ensino: as escolas “comuns” e as “escolas-padrão”. Sendo o último modelo escolar definido durante o pronunciamento como

a palavra padrão, aplicada à escola que queremos, tem o sentido oposto à padronização. Ela deve ser o reverso da escola uniforme, burocrática, rígida e anônima. O que todos estamos determinados a construir é um novo padrão de qualidade (SÃO PAULO, SEE, 1991).

Nessa perspectiva, diversas mudanças foram implantadas nas escolas que participaram do projeto. No contexto das questões referentes ao processo de ensino e aprendizagem, as escolas passaram a ter autonomia para elaborar seu próprio Projeto Pedagógico e foram realizadas alterações no espaço físico, passando por reformas para ampliar e adequar o ambiente da escola ao novo modelo pedagógico, como salas de TV e vídeo, auditório, bibliotecas e outras dependências.

Em meio aos progressos ou não continuidade de alguns dos modelos analisados anteriormente, o século XXI trouxe novas propostas para o espaço escolar: as escolas conhecidas como “inovadoras”. Ao final do ano de 2015, ambientes escolares com propostas pedagógicas e iniciativas que fogem do modelo convencional foram mapeados pelo MEC. Em todo o Brasil, foram identificadas 178 instituições com projetos considerados “criativos e inovadores”.

Essas escolas pretendem proporcionar maior autonomia aos seus alunos e, na prática, suas características fazem jus ao nome: o sistema não conta com provas, as salas de aula não possuem carteiras, alunos de diferentes idades compõem a mesma turma... E os professores, em vez de ensinar apenas temas relacionados à sua disciplina, estimulam o debate e a curiosidade dos estudantes. Sendo assim, é evidente que a proposta e as práticas exercidas nesses locais são fruto das tentativas de se desvincular do modelo tradicional de ensino, em meio às mudanças ocorridas no decorrer do histórico escolar brasileiro.

Os modelos e práticas escolares aqui evidenciados constituem apenas alguns exemplos de processos de modificação que se aproximam ou retratam propostas de ensino que promovem mudanças para o ambiente escolar. Partindo do pressuposto de que há um vasto campo de possíveis nomenclaturas para os espaços escolares que vão de encontro a esse modo de se conceber o “ensinar”, no próximo subtópico falaremos brevemente sobre alguns exemplos de denominações conhecidos e de que forma esses espaços são definidos e se relacionam quanto as suas ideologias.

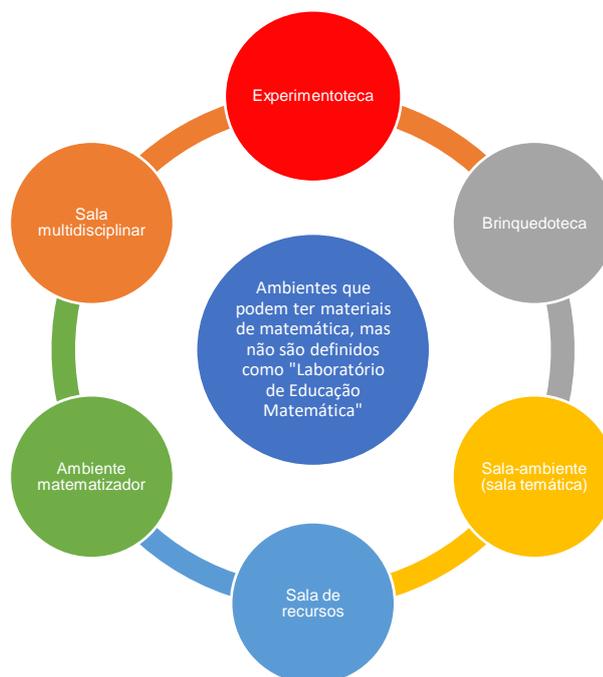
3.2 Diferentes espaços de aprendizagem na escola

Como foi evidenciado anteriormente, alguns eventos demarcam um movimento que objetiva modificar o ensino tradicional caracterizado pela sala de aula composta por carteiras e lousa e desenvolvido, na maioria das vezes, de maneira individualizada. Esses acontecimentos, em maior ou menor grau, revelam uma percepção diferenciada diante das possibilidades reais de um professor trabalhar com os alunos: a ideia de que é possível ensinar em qualquer ambiente que seja apropriado para isso. Ou seja, buscam instituir novos espaços em que seja possível conceber o processo de ensino e de aprendizagem de uma maneira outra.

Dar nome às coisas, ou mais estritamente a esses ambientes, é uma atividade praticamente espontânea. Ao criar algo, assume-se a necessidade de nomeá-lo e, assim, caracterizar, delimitar, tornar “único”. Os nomes podem ser pensados quanto a etimologia das palavras, ser construídos a partir da junção de termos, conter expressões mais gerais ou específicas, mas geralmente estão relacionados à ideia que se deseja transmitir.

Acerca das denominações referentes a salas ou ambientes que podem possuir recursos didáticos matemáticos e que visam proporcionar um processo de aprendizagem adequado a seus alunos, foi realizada uma busca na *internet* que revelou algumas nomenclaturas, presentes em pesquisas e em *sites* de diferentes escolas, sendo expostas no diagrama abaixo:

Figura 3. Diferentes espaços de aprendizagem matemática escola.



Fonte: Autora da pesquisa.

O “Ambiente Matematizador”³ é definido como um local que visa proporcionar aos alunos a percepção de que a matemática não está presente apenas na sala de aula, mas também fora dela. Esse espaço geralmente é interativo e diferenciado, a fim de desmitificar o temor gerado durante o processo de ensino e aprendizagem da matemática.

Nesse local, todos os elementos são pensados e desenvolvidos a partir das competências e habilidades matemáticas que farão sentido para os estudantes. Prática mais recente e específica, esse ambiente foi idealizado a partir de um processo de formação continuada de uma equipe de professores. A partir dessas experiências, surgiu uma inquietação, por parte dos docentes, em promover uma aprendizagem mais significativa para os estudantes.

Já o termo “Brinquedoteca”⁴ começou a ser utilizado no Brasil a partir da iniciativa de auxiliar na aprendizagem de crianças com necessidades específicas. Em 1971, durante a inauguração do Centro de Habilitação da Associação de Pais e Amigos dos Excepcionais (APAE) de São Paulo, aconteceu uma exposição de brinquedos pedagógicos que, por ter tido êxito, foi transformada em um Setor de Recursos Pedagógicos dentro da APAE.

³ Disponível em: <https://www.ubec.edu.br/noticia/ambiente-matematizador-o-novo-espaco-interativo-cecb/#.XYDdRWZ7mUk>.

⁴ Disponível em: <http://www.brinquedoteca.org.br/>.

A partir disso, em 1973, foi implantado o “Sistema de Rodízios de Brinquedos e Materiais Pedagógicos”, também conhecido “Ludoteca”. Somente em 1981 foi montada a primeira brinquedoteca do país, a Brinquedoteca Indianópolis, em São Paulo. Atualmente, as Brinquedotecas são espaços que contém jogos, brinquedos e instrumentos podem abranger diversas áreas do conhecimento e que têm o objetivo de desenvolver a ludicidade dos alunos, podendo ser utilizada de forma livre ou com a orientação do profissional da brinquedoteca - conhecido como brinquedista.

A “Experimentoteca”⁵, como o próprio nome sugere, possui um caráter mais experimental. Muitos modelos encontrados estão relacionados ao ensino de Ciências em geral, similar a um Laboratório de Ciências. A criação desse espaço surgiu diante das necessidades que alguns professores sentiam de realizarem atividades experimentais na sala de aula.

Esse ambiente prioriza a aprendizagem participativa por meio de atividades cooperativas e até mesmo interdisciplinares. Um local definido como Experimentoteca geralmente possui “conjuntos temáticos” para os segmentos do Ensino Fundamental e Médio nas áreas de Matemática, Biologia, Física e Química que, segundo os que atuam no espaço, podem ser utilizados sem a necessidade de laboratórios ou de qualquer infraestrutura especial.

A “Sala-ambiente”, em alguns casos também nomeada como “Sala Temática”, foi definida no subtópico anterior e é definida como um ambiente com recursos didáticos que visam proporcionar a aprendizagem significativa ao favorecer a interação professor-aluno-conhecimento. Em geral, essas salas possuem uma variedade de jogos, sólidos geométricos e recursos multimídia que permitem auxiliar e favorecer a construção de conceitos e aprendizagem de uma disciplina específica.

O nome “Sala Multidisciplinar”⁶ foi encontrado para definir uma sala diferenciada, encontrada em algumas escolas. Esse local seria, portanto, equipado com recursos tecnológicos, além de mobílias mais “descontraídas”, como sofás e tapetes – permitindo que os alunos se sintam mais confortáveis enquanto aprendem em um ambiente diferente da sala de aula tradicional. Esse local é entendido como um espaço que pode ser utilizado para diferentes disciplinas, contendo atividades com jogos matemáticos, leituras para as aulas de Português, mapas para as de Geografia, entre outros.

⁵ Disponível em: http://www.cdcc.usp.br/experimentoteca/fundamental_matematica.html.

⁶ Disponível em: <https://colegiobatista.org.br/diferenciais/salas-ambientes-multimidia-e-multidisciplinar/>.

Assim como a idealização das Brinquedotecas, a “Sala de recursos multifuncionais”⁷ teve seu pontapé inicial impulsionado pela inclusão de alunos com necessidades específicas em escolas regulares. Segundo a legislação, esse local pretende oferecer Atendimento Educacional Especializado (AEE) a fim de auxiliar estudantes com deficiência, transtornos globais do desenvolvimento e/ou altas habilidades/superdotação, possibilitando a esses estudantes acessibilidade e participação na aprendizagem.

Em teoria, esse Programa oferece às escolas públicas de ensino regular equipamentos de informática, mobília e materiais pedagógicos de diversas disciplinas, cabendo à escola a disponibilização do espaço físico para implantação dos equipamentos, bem como do professor para atuar no AEE.

As nomenclaturas aqui colocadas evidenciam a existência de muitos locais nomeados de maneira distinta, porém com um ponto em comum: ambientes que visam modificar aspectos e disposições físicas do modelo de ensino tradicional. Como pudemos observar, esses espaços visam, de alguma forma, aprimorar o processo de ensino e aprendizagem ao favorecer a relação entre os alunos e a produção do conhecimento matemático.

É evidente que essas nomenclaturas constituem um recorte muito restrito diante do número de escolas e possíveis práticas existentes, entretanto, pretendia-se expor alguns exemplos que reforçassem a existência dos variados espaços e suas múltiplas denominações. Não há o objetivo, portanto, de se discutir acerca da nomenclatura correta ou mais adequada, uma vez que se considera que a nomeação em si não importa em tal grau.

O fundamental é que, ao se dar um nome, também seja definido o que será desenvolvido naquele ambiente, além de traçar seus objetivos e compreender a que práticas aquele local pode estar associado, para que não se utilize uma denominação que esteja associada a uma concepção ou prática distinta. Partindo desse pressuposto e após definirmos o ambiente, em seguida será apresentado o Laboratório de Educação Matemática enquanto uma possível alternativa de modificação na sala de aula da escola básica e de que forma essa proposta foi definida e nomeada dentro da pesquisa.

⁷ Disponível em: <https://www.portaleducacao.com.br/conteudo/artigos/idiomas/as-salas-de-recursos-multifuncionais-o-atendimento-educacional-especializado/49426>.

3.3 A aprendizagem enquanto experiência: a proposta da ambientalização

A partir dos elementos ressaltados anteriormente, pode-se dizer que as propostas de modificação do ambiente escolar despontaram a partir de um objetivo em comum: aprimorar o processo de ensino e aprendizagem. Isso demonstra que o modo como uma escola é organizada e os espaços que essa dispõe influenciam diretamente os atores em questão.

Segundo Penin (1997, p. 20), é relevante pensar em todos os aspectos aos quais esse ambiente pode estar relacionado, sendo importante que esses locais sejam planejados para “invocar sensações e convocar as ações que de fato provocam”. Dessa forma, é favorável que a escola seja composta não somente pelas habituais salas de aula, mas também outros espaços que cooperem para o desenvolvimento de seus alunos em sua totalidade.

Além disso, de acordo com Fleira e Fernandes (2018, p. 2), ainda que o currículo a ser seguido seja o mesmo, é conveniente que esse seja ajustado e fundamentado em atividades que promovam a participação e a interação dos estudantes, a partir da ação de professores que planejam suas ações pedagógicas. Sendo assim, é fundamental que os professores possuam instrumentos ao seu alcance e que esses, por sua vez, criem condições que favoreçam a mediação necessária por meio de recursos e métodos que busquem lidar com as dificuldades apresentadas pela diversidade dos estudantes.

A partir desse ponto de vista, pode-se pensar em um espaço na escola que seja capaz de proporcionar a **aprendizagem enquanto experiência** - sendo essa última caracterizada como “aquilo que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca” (BONDÍA, 2002, p. 21). Levando em consideração que a experiência é para cada qual singular, da mesma forma pode ser considerado o momento de aprendizagem, uma vez que cada estudante aprende de maneira única.

Dessa forma, compreendidos enquanto sujeitos da experiência, os alunos são considerados como um “território de passagem, uma superfície sensível que aquilo que acontece afeta de algum modo, inscreve algumas marcas” (BONDÍA, 2002, p. 24). Por isso, deve-se considerar que o “pensar” dos estudantes não se resume apenas aos cálculos desenvolvidos por eles - mas ao momento em que dão sentido àquilo que os perpassa e, assim, compõe sua formação.

Como explicitado anteriormente, o Laboratório de Educação Matemática pode se apresentar como uma possibilidade de local que produz experiências de aprendizagem, uma vez em que é um local em que “acontecem coisas”, não apenas uma sala com materiais, sugerindo **movimento**. Sendo assim, a implementação de um espaço como o do laboratório na escola pode

proporcionar uma aprendizagem significativa se pensarmos nos fatores envolvidos nesse processo, como a produção de um saber que considera a heterogeneidade e a pluralidade e o estímulo à autonomia por meio de processos investigativos e a mediação.

Entretanto, como ressaltado anteriormente, constatou-se um número reduzido de pesquisas sobre essa prática e que poucas escolas contêm um espaço como esse. A partir disso, optou-se por apresentar a **ambientalização** como uma proposta para a escola básica. Esse termo não está presente no dicionário, porém será definido como *um processo que ambientaliza, que cria um tipo de atmosfera específica*.

Encontra-se o uso dessa expressão, com diversos significados, em algumas publicações ligadas à Educação Ambiental (ambientalização e sustentabilidade), Geografia e Ciências Sociais (ambientalização do discurso) e Ciências Políticas (ambientalização e politização do consumo), entre outros. Durante a pesquisa o termo será compreendido como uma *alteração no ambiente tradicional de sala de aula*, proporcionando um novo ambiente em que o aluno possa estar rodeado de possibilidades para enfrentar e discutir os problemas propostos em aula.

Evidencia-se que essa modificação no ambiente físico da escola não será vinculada apenas à ideia de uma sala designada ao laboratório, mas também à possibilidade de se instalar um armário ou confeccionar uma caixa que possua materiais que proporcionem metodologias alternativas para o ensino da matemática. Dessa forma, a *ambientalização* sugere algo para além da modificação da sala de aula, pois tende a caracterizar uma ação de implementação de um espaço que possibilite ao aluno se sentir peça fundamental na construção do conhecimento matemático.

Geralmente, observamos propostas de mudança no ambiente escolar nomeadas com palavras como “sala-x” ou “x-teca” (teca, do grego *theke* = caixa, depósito, coleção), podendo remeter à ideia de ser um local para o armazenamento de materiais. Como a proposta do Laboratório de Educação Matemática distancia-se disso, utilizou-se o prefixo *ambient* para também não destinar à essa interpretação, mas à ideia de um ambiente proposto a repensar o processo de ensino e aprendizagem de matemática.

A formalização dessa proposta não apresenta uma nova palavra para um local “inovador”, uma vez que o Laboratório de Educação Matemática já existe e muitos defendem a prática. Apresenta-se uma denominação que se refere à ação de implementar esse ambiente em escolas básicas. Novamente, ressalta-se que essa alteração pode ocorrer de diversas maneiras, como a disponibilidade de uma sala para a implementação do laboratório, a possibilidade de inserir um armário na sala de aula destinado a recursos didáticos, ou até mesmo

a confecção de uma caixa que contenha materiais didáticos manipuláveis por parte do professor e seus alunos.

Além disso, essa proposta compreende, em consonância com Lorenzato (2010, p. 11), que a elaboração de um laboratório não é “um objetivo para ser atingido a curto prazo; uma vez construído ele demanda constante complementação, a qual, por sua vez, exige que o professor se mantenha atualizado”. Portanto, evidencia-se o intuito de familiarizar professores e a equipe de escolas básicas com a prática, para que estudem e popularizem a ideia em seu meio.

A fim de complementar os estudos teóricos sobre a prática, no próximo capítulo será apresentada a revisão de literatura, com a finalidade de buscar obras que discorram sobre o mesmo tema e apresentar autores que contribuíram com a pesquisa por meio de relatos de experiências que descrevem a atuação do Laboratório de Ensino/Educação Matemática em diferentes espaços, além de sua utilização em diversas esferas da área de ensino.

4 DIALOGANDO COM OBRAS RELACIONADAS

A fim de dialogar com outras obras que discorrem sobre o tema do Laboratório de (Educação/Ensino de) Matemática e que podem conter contribuições para o desenvolvimento da pesquisa ou, ainda, evidenciar lacunas a serem investigadas, inicialmente foi realizada pesquisa bibliográfica com enfoque em dissertações associadas a Programas de Pós-Graduação em Educação Matemática no Brasil.

A opção por consultar o banco de dissertações desses programas de mestrado foi realizada para melhor delimitar a busca e torná-la mais específica quanto à área de pesquisa. Na relação de Programas de Pós-Graduação consultados na CAPES, constam 12 programas de mestrado acadêmico e 2 da modalidade profissional.

Baseada na palavra-chave “Laboratório”, tema central da pesquisa, a busca obteve 11 resultados de dissertação que contêm a palavra no título ou no corpo do texto (Apêndice A). Dos 14 bancos de dissertação consultados, apenas 4 possuem publicações relacionadas, sendo que um ainda não dispõe de dissertações defendidas (UNIOESTE) - uma vez que o programa teve início no ano de 2017. Dado que a maioria dos resultados obtidos anteriormente não possui relação direta com o tema, abordando outros tipos de laboratório (Química/Ciências) ou dando importância a outros aspectos relacionados ao processo de ensino e aprendizagem, ocorreu a leitura de outros trabalhos relacionados ao tema, encontrados durante a busca por artigos acadêmicos.

Sendo assim, foram analisados 9 artigos e dissertações de mestrado que possuem uma maior relação com o tema. Esses foram organizados em uma tabela com a finalidade de apresentar uma análise geral, abordando tema, objetivos e foco de pesquisa, como pode ser verificado a seguir.

Tabela 2. Artigos e dissertações analisados.

Autor	Título	Tema/Objetivos
Scheffer <i>et. al</i> (2011) (Artigo)	Implementação do Laboratório de Matemática numa Escola pública: Uma atividade do PIBID	O artigo apresenta reflexão e fragmentos da prática desenvolvida por licenciando do curso de Matemática dentro do Programa PIBID numa Escola Pública. Relata a construção e a implementação de uma Laboratório de Ensino de Matemática e a outra é o planejamento e desenvolvimento de oficinas de informática para todas as séries, neste artigo nos deteremos em relatos referentes a primeira frente. Utilizada a classificação de “Laboratório de Ensino de Matemática”. Foco: Formação inicial de professores.

<p>Brito (2016) (Dissertação de mestrado)</p>	<p>Laboratório de matemática no museu: usos e perspectivas</p>	<p>O objetivo da pesquisa era observar o efeito do material didático no desenvolvimento de ideias matemáticas trabalhadas na forma de experimentos, num Museu Vivo de Ciência e Tecnologia. Trabalhou-se com atividades experimentais de matemática com turmas do 6º e 9º ano do ensino fundamental de várias escolas municipais. Foco: Formação inicial de professores.</p>
<p>Amaral (2016) (Dissertação de mestrado)</p>	<p>Reflexões sobre a implantação de um laboratório interativo de matemática (LIM): Limitações, inovações e contribuições</p>	<p>A pesquisa tem o objetivo de verificar e analisar a importância e as contribuições do trabalho com o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), por meio da utilização dos materiais disponíveis no LIM. Foco: Formação continuada e aprendizagem dos alunos em Matemática.</p>
<p>Lima (2018) (Dissertação de mestrado)</p>	<p>As potencialidades didáticas do laboratório de ensino de matemática para a álgebra escolar</p>	<p>Apresenta um estudo do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), como auxiliar na redução das dificuldades dos alunos do Ensino Médio nos conceitos e procedimentos da Álgebra, em especial, quanto ao uso da linguagem simbólica. Buscou compreender como o Laboratório de Ensino de Matemática pode favorecer o ensino da Álgebra escolar do Nível Médio. Foco: Aprendizagem dos alunos em Matemática.</p>
<p>Lopes e Araujo (2007) (Artigo)</p>	<p>O Laboratório de Ensino de Matemática: Implicações na Formação de Professores</p>	<p>Discussão da análise da definição do Laboratório de Matemática e à proposição do conceito de Laboratório de Educação Matemática, além do tema materiais didáticos. Estudo sobre a contribuição do LEM para a formação do professor de Matemática. Foco: Formação inicial de professores.</p>
<p>Benini (2006) (Artigo)</p>	<p>Laboratório de ensino de matemática e laboratório de ensino de ciências: uma comparação</p>	<p>O trabalho mostra como a experimentação no laboratório está inserida historicamente na Ciência; evidenciando que a ideia de um laboratório de Matemática não é nova e também compara o laboratório de Matemática com o laboratório de Ciências. É composto por um estudo bibliográfico e documental.</p>
<p>Rodrigues (2011) (Dissertação de mestrado)</p>	<p>Laboratório de Educação Matemática: descobrindo as potencialidades do seu uso em um curso de formação de professores</p>	<p>A pesquisa apresenta uma investigação sobre as potencialidades do uso do Laboratório de Educação Matemática na formação de professores, tendo como referência os dados coletados em uma instituição de ensino superior. Foco: Formação de professores.</p>
<p>Jain (2017) (Artigo)</p>	<p>Impact of Mathematics Lab on School Students</p>	<p>O estudo visa investigar de que forma o Laboratório de Matemática pode impactar os estudantes de uma escola em termos de aprendizagem, interesse, desenvolvimento, confiança e eficácia na disciplina. Foco: Aprendizagem dos alunos em Matemática.</p>

Adenegan (2003) (Artigo)	Setting Mathematics Laboratory in schools	O artigo discute o conceito de matemática e educação, além do Laboratório de Matemática: suas vantagens, equipamentos e materiais e de que maneira pode-se estruturar um laboratório. Foco: Formação inicial e continuada de professores, aprendizagem em Matemática.
--------------------------------	--	---

Fonte: Autora da pesquisa.

Após a leitura e identificação do que poderia servir de subsídio para a pesquisa, elaborou-se uma breve análise, agora mais detalhada, levantando pontos relevantes e as respectivas conclusões de cada investigação tratada anteriormente.

Scheffer *et. al* (2011) descreve a tentativa de implementação de um Laboratório de Ensino de Matemática na escola, a partir de uma proposta que visa favorecer o processo de ensino e de aprendizagem matemática. Há o relato de como aconteceu a experiência de estruturação do laboratório, que foi alocado no mesmo local do Laboratório de Ciências. As conclusões da obra apontam que as atividades aplicadas no laboratório auxiliaram os alunos, o que contribuiu para melhorar o índice de aprovação. Voltado para a formação de professores, o estudo relata que ao estarem inseridos no ambiente escolar, os licenciandos puderam experimentar a relação entre teoria e prática.

Brito (2016) traz bons exemplos de atividades para um laboratório, denominadas como “experimentos”. O autor discorre sobre trabalho em equipe, ensino-aprendizagem reflexivo, a importância da mediação durante as atividades e o uso do material didático manipulável como instrumento, pontos de interseção com os assuntos discutidos na presente pesquisa. O trabalho se diferencia no momento em que estuda a relação Universidade – Escola – Museu, abordando mais a caracterização do último. Entretanto, a obra busca associar esse espaço ao laboratório, além de abordar a importância da ação-reflexão sobre o exercício da prática docente.

Em Amaral (2016) há o relato de uma proposta de construção do laboratório em escolas básicas, além da comparação entre o Laboratório Interativo de Matemática e o Laboratório de Ensino de Matemática. O autor destaca que a construção de um laboratório é algo que deve ocorrer por meio da ação de toda a equipe escolar e que a montagem do laboratório não tem um fim, pois é necessário que esse espaço esteja em constante atualização. O Laboratório Interativo de Matemática é caracterizado como uma parte do Laboratório de Ensino de Matemática, uma vez que é definido como a denominação dada a um conjunto de materiais manipuláveis. É apresentado o projeto de implantação do laboratório nas Escolas Estaduais do Estado da Paraíba – pela Secretaria de Educação do estado – e, em sequência, um acervo de materiais que foram

encontrados na escola em questão. O autor conclui que, se utilizado da maneira correta, o laboratório pode servir como um facilitador do processo de ensino e de aprendizagem.

Lima (2018) traz uma discussão aprofundada sobre a função do material didático concreto, ressaltando que esse não serve apenas para ilustrar um conceito, mas também se enquadra como uma ferramenta que é capaz de melhorar o raciocínio dos alunos. A autora constatou, através de um levantamento bibliográfico, que o conceito de laboratório não é muito comum no contexto escolar, sendo a maioria dos trabalhos analisados associados a cursos de Licenciatura em Matemática. A pesquisa, com foco no ensino de Álgebra, concluiu que o uso de materiais concretos no laboratório para o ensino desse tópico ainda não é muito difundido.

Após o estudo de Lopes e Araujo (2007), verificou-se a importância da criação de um ambiente voltado ao ensino e aprendizagem da Matemática, local em que são criadas e vivenciadas novas experiências. O artigo relata uma pesquisa voltada à formação de professores, apresentando o laboratório em questão como local de apoio ao desenvolvimento de atividades das disciplinas do currículo de um curso de licenciatura em Matemática. A proposta traz a utilização de materiais didáticos manipuláveis e jogos aplicados em escolas por estudantes da graduação. Os autores concluíram que os estudantes da escola, os futuros professores e a equipe da escola foram diretamente atingidos pela prática, caracterizando o laboratório como um ambiente propício à aprendizagem.

Benini (2006) defende que o estudo da teoria e a prática não devem acontecer de maneira isolada, argumentando que o rompimento dessa relação tende a criar um ensino inconsistente. A autora argumenta que sem o ato da experimentação há sempre a parte teórica em que o aluno simplesmente aceita os fatos, sem verificá-los ou contestá-los. O artigo traz à tona a natureza e os objetivos de um Laboratório de Ensino de Matemática em comparação com o Laboratório de Ciências. Por fim, é concluído que a prática pode não fazer com que os alunos solucionem todas as dificuldades de aprendizagem, porém o laboratório é visto como um espaço que influencia direta e positivamente na aprendizagem dos alunos.

A obra de Rodrigues (2011) apresenta a concepção de sete categorias de Laboratórios de Matemática, descrevendo suas respectivas características e potencialidades. As classificações ampliam as considerações do que vem a ser a ambientalização, uma vez que o autor caracteriza desde o tipo de laboratório que se constitui apenas como um “depósito” de atividades até o modelo de laboratório que promove atividades de ensino, pesquisa e extensão. Apesar de ser uma pesquisa voltada à formação inicial de professores, as especificações dos laboratórios criadas pelo autor serviram de embasamento no momento da elaboração do curso

de extensão, sendo ainda utilizadas durante a discussão em grupo, que será referida posteriormente.

Em Jain (2017) o autor visa encontrar a disponibilidade de laboratórios nas escolas e verificar o impacto dessa prática em estudantes de diferentes níveis. A hipótese do artigo se destaca pelo fato de que o autor “assume” que não há um impacto significativo na performance dos alunos diante do Laboratório de Matemática. Indo pelo caminho contrário, o autor defende a prática com a finalidade de fugir da tradicional memorização e do hábito de se estudar para passar em provas. Entre as dez escolas escolhidas aleatoriamente para o estudo, mais de 60% dos alunos de todas as turmas participantes no estudo demonstrou uma melhora no desempenho na disciplina. O autor conclui que o laboratório aprimora o processo de ensino e de aprendizagem ao passo que relaciona conceitos matemáticos com a vida cotidiana. Recomenda, ainda, o uso do laboratório e a instalação em todas as escolas, como acontece com o Laboratório de Ciências.

Adenegan (2003) traz a definição de Laboratório de Matemática abordando eixos como a formação continuada (ao citar “professores qualificados”), a relevância da interação com os alunos, destacando sempre a necessidade da mediação de um professor durante as atividades. Vale destacar a posição do autor com relação à impossibilidade de se ter um espaço para o Laboratório de Matemática. Adenegan defende a criação do que chama de “Mathematics corner”⁸, que seria uma versão “miniatura” do laboratório. O espaço é caracterizado como um canto na sala em que podem ser colocados materiais criados pelos alunos junto ao professor. Além disso, a obra cita materiais que podem ser encontrados em um laboratório e dicas de como estruturar um. O autor argumenta sobre a busca por novas metodologias e técnicas de ensino, além de reforçar que – em seu ponto de vista - todas as escolas devem possuir um Laboratório de Matemática ou, para dar início, um canto na sala de aula dedicado para tal.

Conforme apresentam as interpretações aqui expostas, as obras examinadas possuem muitos pontos relevantes para esta pesquisa, entretanto, nenhuma delas aborda o assunto central com o objetivo de propiciar a formação continuada de professores que ensinam matemática dentro do espaço do laboratório. Além disso, pode-se notar que poucos trabalhos falam sobre a relação laboratório-escola, tampouco sobre a ambientalização na mesma.

Ainda assim, as obras aqui referidas trouxeram certas contribuições expressivas para constituir o embasamento teórico:

- Brito (2016) apresenta exemplos de atividades para um laboratório;

⁸ Tradução literal: “Canto da Matemática”.

- Benini (2006), Rodrigues (2011), Scheffer *et. al* (2011) e Jain (2017) abordam a relevância do laboratório, apresentando algumas definições e características;
- Amaral (2016) traz inspirações para a constituição de um laboratório;
- A pesquisa de Lima (2018) evidencia que a ideia de laboratório é comumente encontrada em cursos de graduação;
- Temas como a importância da interação com alunos e a mediação do professor são tratados por Adenegan (2003);
- Lopes e Araujo (2007) abordam a temática da utilização de diversos materiais didáticos no processo de ensino e aprendizagem.

Sendo assim, ainda que específicas em certos aspectos e não inteiramente ligadas à pesquisa, as obras apresentaram elementos que reforçaram os estudos teóricos prévios e impulsionaram o delineamento das estratégias da investigação – que serão apresentadas no capítulo seguinte.

5 CAMINHOS DA INVESTIGAÇÃO

Ao iniciar uma pesquisa, inicialmente é necessário delimitar o tema e a questão a ser investigada, sendo que a pergunta diretriz pode surgir diante da tentativa de se compreender um fato constatado pelo pesquisador perante estudos prévios ou por meio de suas vivências. Segundo Bicudo, pesquisar significa “perseguir uma interrogação (problema, pergunta) de modo rigoroso, sistemático, sempre, sempre andando em torno dela, buscando todas as dimensões... qualquer que seja a concepção de pesquisa assumida pelo pesquisador” (BICUDO, 1993, p. 18-19).

Após a formulação do problema, é importante definir de que forma será construído o caminho de investigação, ou seja, qual a alternativa metodológica a ser utilizada para que seja possível chegar às conclusões desejadas. Após se deparar com diferentes situações e caminhos possíveis, é fundamental se preparar para essa ação. Dessa forma, a metodologia definida para esta pesquisa é qualitativa, sendo essa investigação “rica em dados descritivos, aberta e flexível e foca a realidade de forma complexa e contextualizada” (LÜDKE e ANDRÉ, 1986, p. 18) em que a fonte principal dos dados é “o ambiente natural, constituindo o investigador o instrumento principal” (BOGDAN e BIKLEN, 1998, p. 47).

No caso das ciências humanas e sociais, os objetos de estudo são as pessoas e suas atividades, e o pesquisador qualitativo conduz sua investigação na interpretação do mundo real - por meio de estudos sobre as experiências vividas por outros seres humanos. Segundo Oliveira (2008, p. 7-8), o pesquisador lida com a “interpretação de entidades que, por sua vez, interpretam o mundo que as rodeiam” e compartilham suas interpretações à medida que interagem com outros e refletem sobre suas experiências durante suas vivências.

Nesse molde, o sujeito é colocado em evidência durante a investigação, que é baseada na interpretação de acontecimentos. Algumas técnicas qualitativas utilizadas durante o levantamento de dados desta pesquisa são constituídas por questionários e observação dos atores envolvidos nela. Além disso, os resultados provenientes da análise de dados são voltados para o contexto da prática, isto é, visam produzir significado e impactar o cenário em questão de alguma forma.

Das etapas de uma investigação, geralmente a coleta de dados começa de maneira mais ampla ao passo que vai sendo afinada, depois de definir o tema e o que se pretende investigar, deve-se preocupar com o método da recolha de dados. Quanto mais específico, pressupõe-se que mais fácil será refletir de maneira aprofundada sobre as questões envolvidas e maior

será a probabilidade de colaborar na realização da análise final. Sendo assim, ao definir um caminho claro dos seus objetivos, o pesquisador pode conter “uma chave para a análise” (BOGAN e BIKLEN, 1994, p. 210).

Considerando que o objetivo central da pesquisa é estudar a relação laboratório-escola por meio do contato com professores da escola básica, optou-se por realizar a investigação com uma amostra reduzida de professores desse segmento da cidade de Juiz de Fora/MG e região. Dessa maneira, pretendia-se estar em contato com esses docentes, conhecer o contexto em que estavam inseridos, além de formalizar a apresentação do Laboratório de Educação Matemática para que posteriormente fosse possível compreender seus posicionamentos com relação à prática e temas envolvidos.

Para isso, realizou-se um levantamento inicial de dados com a finalidade de coletar informações sobre o perfil desses professores, além de obter algumas informações prévias relacionadas à postura dos envolvidos e à prática do laboratório nessas escolas. Foram dois os meios utilizados para coletar essas informações específicas: um questionário *online* e um questionário impresso.

Após contato com a Superintendente de Ensino da região de Juiz de Fora/MG, obteve-se os contatos das 94 escolas estaduais presentes na cidade e região e às mesmas foi enviado um questionário criado na plataforma Formulários *Google* por *e-mail* (em 26/09/2018). Nessa etapa, desejava-se verificar a formação dos professores, as escolas em que lecionam, os recursos didáticos utilizados durante suas aulas, quais escolas possuem laboratórios e se os professores possuíam interesse ou já conhecia esse ambiente.

Outros dados foram levantados através de um questionário impresso entregue a professores que visitaram o LaCEM com suas turmas, durante o período de visita agendada entre outubro/2018 e a primeira quinzena de abril/2019. Esses questionários visavam obter um *feedback* das atividades realizadas no local, além de categorizar os professores que já estiveram presentes no laboratório e sondar possíveis interessados na prática.

Além dos meios citados anteriormente, foi enviado um *e-mail* a 100 alunos egressos do PPGEM, convidando-os a participar da pesquisa. Como tais professores são formados em Educação Matemática pelo mesmo Programa, não foram feitas perguntas extras sobre formação ou práticas em sala de aula, uma vez que o perfil deles era conhecido.

Os questionários *online* e impresso serão apresentados quanto aos objetivos de cada questão e estruturação no capítulo seguinte. Além disso, serão apresentadas as respostas recebidas junto às observações provenientes dessas, de maneira a traçar um quadro resumido dos dados gerais e evidenciar se existem escolas com Laboratórios de Educação Matemática

em Juiz de Fora/MG e região. Como será exposto adiante, os dados iniciais obtidos por meio dos questionários levaram a conclusões que por sua vez conduziram à criação de um curso de formação continuada sobre o tema. Sendo assim, esse curso foi oferecido aos professores que responderam os questionários e demonstraram interesse em participar do estudo.

A partir do entendimento de que a aplicação do curso forneceria mais dados relevantes à pesquisa, esse momento da investigação foi delineado pelos procedimentos da observação participante. Nessa perspectiva e de acordo com Moreira (2002), optou-se por assumir o papel de pesquisador-participante., nessa modalidade o pesquisador não apenas observa, mas interage com os participantes enquanto grupo. Além disso, como havia a intenção de analisar como as narrativas dos envolvidos na pesquisa eram colocadas frente aos temas discutidos, levou-se em consideração que o estudo da experiência humana deve ser feito “entendendo que as pessoas interagem, interpretam e constroem sentidos” (OLIVEIRA, 2008, p. 3).

É importante ressaltar a necessidade de que essa técnica seja fundamentada por um “planejamento cuidadoso do trabalho e uma preparação rigorosa do observador” (LÜDKE E ANDRÉ, 1986, p. 25), sendo essencial delimitar “o quê” e “como” observar, além de definir os objetos e o foco da investigação. Pensando nesses aspectos, o curso de formação continuada foi previamente estruturado de forma a se estabelecer esses aspectos em cada uma de suas reuniões e momentos relacionados.

Como levantamento complementar e com a finalidade de substanciar a questão laboratório-escola, foram levantados dados por meio de uma busca por laboratórios em funcionamento – feita pela *internet* - que será descrita com mais detalhes posteriormente. Essa pesquisa visava analisar as principais características, atividades e recursos de cada um dos laboratórios encontrados, a fim de agregar maiores informações e singularidades da prática, relacionando-os ou distinguindo-os.

Constando Laboratórios de (Educação/Ensino de) Matemática existentes no Brasil e em outros países, nesse momento, desejava-se estudar as tendências de linha de pesquisa desses laboratórios, além de verificar o nível de formação ao qual se destinam e se as pesquisas e atividades realizados nesses locais ofereciam acesso à sociedade para além da comunidade acadêmica, por exemplo.

A organização do curso (objetivos, duração, cronograma e etapas) será detalhada no capítulo 7, inteiramente dedicado à estrutura, aplicação e análise dos dados provenientes do curso. No capítulo a seguir serão apresentados os questionários referidos anteriormente: questionário *online*, enviado às escolas estaduais de Juiz de Fora/MG e região e o questionário impresso, entregue aos professores visitantes do LaCEM. A apresentação e comentários sobre

as respostas recebidas serão apresentados em seguida, além do levantamento sobre laboratórios e uma breve discussão sobre as informações encontradas.

6 LEVANTAMENTO INICIAL DE DADOS

Após a realização da fundamentação teórica, revisão bibliográfica e uma vez consolidados os objetivos da pesquisa e procedimentos metodológicos, iniciou-se a fase de coleta de informações por meio do contato com o público definido. Os meios utilizados para esse levantamento foram os questionários *online*, enviados às escolas estaduais, e impresso, entregue a professores que visitaram o LaCEM (de escolas públicas e/ou privadas), de Juiz de Fora e região.

6.1 Questionários *online* e impresso

A principal finalidade dessa etapa era estabelecer o contato inicial com esses professores, além de obter dados preliminares relacionados ao perfil dos envolvidos e à prática do laboratório nas escolas em que lecionam. A seguir serão detalhados os dois questionários, apresentando as perguntas realizadas, o propósito de cada uma delas, além de um quadro que resume as respostas e estabelece uma breve discussão sobre o que foi recebido.

Questionário *Online*

Como citado anteriormente, neste subtópico iremos apresentar o formato do questionário *online*, enviado por *e-mail* aos contatos das 94 escolas estaduais presentes na cidade de Juiz de Fora/MG e região. Esse questionário foi criado na plataforma Formulários *Google*, sendo constituído por 8 perguntas, sendo 2 abertas (caixa de resposta curta) e 6 de múltipla escolha (Apêndice B).

O questionário *online* tem como início uma breve apresentação dos pesquisadores envolvidos e detalhes da pesquisa, além do esclarecimento quanto a não divulgação da identidade das pessoas envolvidas. Em seguida, algumas informações como endereço de *e-mail* e nome foram pedidas e logo em seguida eram apresentadas as perguntas. Essas questões tinham como objetivo coletar dados como: a formação dos professores, o nome das escolas em que lecionam, os recursos didáticos utilizados durante suas aulas, se essas escolas possuíam laboratórios e se os professores tinham interesse ou já tiveram contato com esse tipo de ambiente, como pode ser observado abaixo:

1. Qual sua formação?
 - a. Graduação: Licenciatura em Matemática, b. Graduação: Bacharelado em Matemática, c. Graduação: Pedagogia, d. Outro.
2. Qual o nome da(s) escola(s) em que você leciona? (resposta aberta).
3. A escola que você leciona possui um Laboratório de Matemática?
 - a. Sim, b. Não.
4. Quais denominações para um Laboratório que contenha materiais e atividades usando a Matemática você conhece?
 - a. Laboratório de Matemática, b. Laboratório de Educação Matemática, c. Laboratório de Pesquisa em Matemática, d. Outro.
5. Durante sua formação acadêmica, teve contato com um Laboratório de Matemática?
 - a. Sim, b. Não.
6. Quando se fala no assunto “material didático/pedagógico”, qual o primeiro nome que você poderia citar? (resposta aberta).
7. Você utiliza algum material pedagógico nas aulas além do livro didático?
 - a. Sim, b. Não.
8. Você considera que um espaço como um Laboratório de Matemática na escola pode favorecer o processo de aprendizagem de seus alunos?
 - a. Sim, b. Não.

Questionário Impresso

O segundo questionário, impresso, foi entregue a professores que estiveram no LaCEM com suas turmas, durante o período destinado à visitação de escolas agendadas. O questionário foi elaborado com 9 itens, sendo 4 questões abertas e 5 de múltipla escolha (Apêndice C).

Além de ter o intuito de obter um retorno quanto a satisfação dos docentes em relação às atividades apresentadas, esse questionário contemplava aspectos didáticos relacionados ao exercício docente do entrevistado e possuía indagações sobre as atividades didáticas voltadas às práticas realizadas no ambiente do laboratório. Ao início há uma breve apresentação do LaCEM, juntamente a um esclarecimento de que a identidade dos entrevistados seria preservada. A seguir apresentam-se as questões:

1. Qual o nome da escola que você leciona? (resposta aberta).
2. Em qual cidade ela está localizada? (resposta aberta).
3. Qual sua área/disciplina de atuação? (resposta aberta).
4. Suas impressões sobre a atividade desenvolvida com os alunos. (múltipla escolha).
5. A escola que está atuando possui um Laboratório de Matemática?
 - a. Sim, b. Não.

6. Em algum momento na sua trajetória (formação e profissional) conheceu um Laboratório de Matemática?
 - a. Sim, b. Não.
7. Você conhece outras denominações para um laboratório em que se tenham materiais e atividades sobre a Matemática?
 - a. Laboratório de Matemática, b. Laboratório de Educação Matemática, c. Laboratório de Ensino de Matemática, d. Não conheço, e. Outra.
8. Você tem interesse de participar de um minicurso para discutir o Laboratório de Matemática e as metodologias que nele podem ser desenvolvidas?
 - a. Sim, b. Não, Justificativa: Por quê?
9. Sugestões (resposta aberta).

Ao final do questionário era solicitado que os professores preenchessem o nome e contato (*e-mail* ou telefone). Uma vez que algumas perguntas se relacionavam a aspectos particulares ao LaCEM, esta investigação não se preocupou em contemplar as questões 4 e 9. Em seguida apresentaremos um resumo analítico acerca das respostas recebidas em ambos questionários.

6.2 Resumo das respostas obtidas dos questionários

Questionário *online*

O primeiro envio do questionário *online* aconteceu no dia 26/09/2018 e, inicialmente, foram recebidas 12 respostas. Após o reenvio em 15/02/2019 foi contabilizado um total de 19 respostas de professores de Matemática de diferentes escolas de Juiz de Fora/MG e região. Supõe-se que esse número de respostas, relativamente baixo com relação ao número de 94 escolas contactadas, deu-se porque os *e-mails* eram institucionais e não foram repassados aos professores ou pelo fato de que esses não possuíam interesse em participar da pesquisa.

Neste momento iremos retomar as perguntas, associá-las ao quantitativo de respostas e buscar traçar uma interpretação qualitativa dos dados a fim de promover discussões sobre os tópicos envolvidos. A primeira pergunta buscava identificar a formação do entrevistado: “Qual é a sua formação?”, constando, assim, 13 licenciados em Matemática, 5 graduados em Pedagogia e 1 mestre em Educação Matemática.

Em sequência, no questionamento “Qual o nome da(s) escola(s) em que leciona?”, foi solicitado que registrassem o nome da(s) escola(s) em que lecionam, para facilitar o acesso à mais informações e possibilitar as visitas às escolas. Foram 17 escolas apontadas, pois 4

professores ensinavam no mesmo local (dois a dois). Ao serem questionados sobre as escolas possuírem um Laboratório de Matemática, todas as respostas foram negativas. Apesar de todos os professores atuarem em Juiz de Fora, não é possível generalizar tal ocorrência, entretanto, reforça-se a ideia inicial de que há poucos – ou nenhum – laboratórios da disciplina em escolas básicas.

A quarta questão, “A escola que você leciona possui um Laboratório de Matemática?”, tornava possível assinalar mais de uma resposta e, do mesmo modo, inserir uma resposta escrita distinta. Essa indagava as denominações para um Laboratório com materiais e atividades ligadas à Matemática que os docentes possuíam conhecimento, sendo as respostas e respectivas quantidades:

Tabela 3. Respostas referentes à quarta questão.

Laboratório de Matemática	11
Laboratório de Ensino de Matemática	11
Laboratório de Educação Matemática	9
Laboratório de Pesquisa em Matemática	3
Laboratório de Ciências	1
Experimentoteca	1

Fonte: Autora da pesquisa.

Esse item traz à tona a necessidade de se discutir a definição e, para além disso, a caracterização do espaço de um laboratório. Há muitas denominações, sendo “Laboratório de (Ensino de) Matemática” a mais comum em estudos e publicações, entretanto, se faz relevante estudar os diferentes nomes e definir qual melhor se aproxima do objetivo em questão.

O próximo tópico, “Durante sua formação acadêmica, teve contato com um Laboratório de Matemática?”, procurava sondar se, durante a formação acadêmica, esses professores tiveram contato com um Laboratório de Matemática. Em suma, a maioria (12 professores) declarou não ter experienciado qualquer tipo de situação nesse ambiente, o que demonstra que esses professores provavelmente possuem um conhecimento reduzido sobre o assunto. Isso pode estar diretamente relacionado à ausência de laboratórios nas escolas, uma vez que, se os professores não possuem familiaridade com a prática, não terão interesse ou motivação em colocá-la em execução.

Em seguida, o sexto item perguntava “Quando se fala no assunto "material didático/pedagógico", qual o primeiro nome que você poderia citar?”. Sendo essa uma questão discursiva, as respostas e respectivas quantidades recebidas foram:

Tabela 4. Respostas referentes à sexta questão.

Jogos	4
Livro didático	4
Material Dourado	2
Sólidos geométricos	2
Lúdico	1
Metodologia alternativa de ensino	1
Laboratório	1
TICs	1
Tangram	1
Maria Montessori	1
Nenhum	1

Fonte: Autora da pesquisa.

Nota-se que há uma concentração em materiais como “Jogos” e o próprio “Livro didático”, sendo o último ponto importante para se debater com os docentes uma vez que a implementação do laboratório surge como alternativa ao formato tradicional de ensino e seus recursos habituais. Quanto aos jogos, esse termo é geralmente utilizado para englobar materiais que promovem a ludicidade, estando associados com os materiais didáticos manipuláveis, recursos relevantes no laboratório.

Ainda sobre o tema, foi indagado: “Você utiliza algum material pedagógico nas aulas além do livro didático?”, procurando saber se os professores possuíam práticas que diferem do ensino tradicional. A maioria (16 respostas) afirmou que procura utilizar outros recursos no momento de ensinar a disciplina.

A última pergunta, “Você considera que um espaço como o do Laboratório de Matemática na escola pode favorecer o processo de aprendizagem de seus alunos?”, buscava saber se, para esses docentes, o Laboratório de Matemática na escola era considerado como um espaço que poderia favorecer o processo de aprendizagem de seus alunos. Todos os professores responderam de maneira positiva, o que fortaleceu, entre outros fatores, a intenção de desenvolver o curso e manter o contato para promover essas reuniões.

Questionário impresso

Conforme evidenciado anteriormente, o primeiro registro do questionário impresso aconteceu no dia 02/10/2018 e, até a primeira quinzena de abril de 2019, após o tratamento das

informações de acordo com os objetivos da pesquisa, foram coletados 38 questionários de professores de Matemática que atuam na cidade de Juiz de Fora/MG e região.

No período de outubro/18 a abril/19, foram registrados um total de 38 formulários respondidos. Como o questionário não foi feito especificamente para a pesquisa e contém dados que extrapolam esta investigação, o filtro principal aplicado para a seleção de docentes foi a demonstração de interesse pela prática (pergunta número 8): “Você tem interesse em participar de um minicurso para discutir o Laboratório de Matemática e as metodologias/materiais que nele podem ser desenvolvidas?” Por quê?). Dos participantes que assinalaram a resposta positiva, as seguintes respostas foram registradas:

Tabela 5. Respostas dos docentes interessados.

“Acho muito interessante e vai agregar valor nas minhas aulas. Também gostaria de montar um laboratório na minha escola.”
“Eu gosto muito de usar diversos materiais para dar aula. Quero aperfeiçoar conhecimentos.”
“Porque de fato seria enriquecedor para exercer a minha profissão.”
“Para dar suporte nas aulas de Matemática com meus alunos.”
“Esses minicursos poderiam ser feitos nas escolas, principalmente em escolas de outras cidades.”
“Parabenizo o LaCEM pela ótima recepção e espaço oferecido aos alunos. Além da organização, há profissionais mediadores qualificados para despertar o saber dos alunos. Parabéns!”
“Enquanto professora de Matemática, isso pode me ajudar muito com as práticas dentro de sala de aula.”
“Seria muito bom aprendizado.”
“Acho interessante continuar convidando escolas públicas e serviços assistenciais de JF e região para participarem de momentos que propicie o interesse pela Matemática e afins.”
“Porque é muito interessante.”
“Sim. Possibilidade de crescimento profissional e novas metodologias de trabalho.”
“Para melhorar a minha prática em sala de aula e, quem sabe, construir um minilaboratório de Matemática na escola.”
“O trabalho complementa nossas atividades da sala de aula.”
“Porque a Matemática está presente no nosso dia-a-dia. Gosto de aprender formas diferentes de ensinar a Matemática.”
“Aprendizagem contínua.”
“Aprimorar meu conhecimento e dessa forma passo mais conhecimento aos meus alunos.”
“Acredito na importância de conhecer novas metodologias para meu crescimento profissional e levar mais qualidade aos alunos.”
“Para tornar as aulas de Matemática prazerosas e dinâmicas.”
“É sempre bom aprender.”
“Para pensar melhor sobre o ensino da Matemática.”
“Aprimoramento profissional.”
“Para me ajudar a lecionar e para conhecimento.”
“A troca de conhecimento é importante para o conhecimento de ambas as partes.”
“Para enriquecimento da minha prática pedagógica.”
“Conhecimento novo é sempre bem-vindo.”

“Para enriquecimento da minha prática pedagógica.”
“Porque faz parte da minha profissão.”
“Há mais prazer no aprendizado a partir de materiais concretos.”
“Para poder implantar na escola que trabalho.”
“É importante para nós, professores, discutir novas metodologias de ensino na área de Exatas.”

Fonte: Autora da pesquisa.

Oito professores apenas demonstraram interesse em participar, sem oferecer mais informações. Alguns professores alegaram não terem tempo ou não residirem na cidade de Juiz de Fora, o que impossibilitaria que participassem de um curso de formação continuada. Seguindo esses critérios, de um total de 38 registros, os questionários de 28 docentes foram selecionados para serem examinados com maior atenção.

Como consta nas respostas desses docentes, foram contabilizados professores de diferentes cidades além de Juiz de Fora/MG, como consta na tabela abaixo:

Tabela 6. Distribuição dos docentes por cidade.

Cidade	Nº de docentes
Juiz de Fora/MG	19
Petrópolis/RJ	2
Viçosa/MG	1
Três Rios/RJ	1
Barbacena/MG	1
Tombos/MG	1
Ewbank da Câmara/MG	1
Além Paraíba/MG	1
Vassouras/RJ	1

Fonte: Autora da pesquisa.

Desse quantitativo, 7 docentes são vinculados ao ensino privado, 14 lecionam em escolas estaduais e 6 em escolas do município (uma docente não registrou a escola à qual é vinculada). A priori o público-alvo da pesquisa estava definido como professores que ensinam Matemática nos segmentos do Ensino Fundamental II e Médio em escolas públicas. Ao se deparar com inscrições de professores de outros segmentos e que desejavam participar da pesquisa, optou-se por também selecionar docentes do Ensino Fundamental I e de escolas particulares.

Destaca-se que, de maneira semelhante aos dados do questionário *online*, todas as respostas observadas indicaram que não há um espaço como o do laboratório no local em que esses professores lecionam, reforçando que esse ambiente não é habitual nas escolas da cidade e região. Entretanto, observando as respostas organizadas na tabela 5, é possível notar que os

docentes demonstram interesse pela prática, uma vez que alguns declaram que gostariam de implementar um laboratório em sua escola, outros acreditam que um curso de formação continuada influenciaria de maneira positiva em sua prática, além de falas que afirmam considerar que a utilização de novas metodologias pode tornar o processo de aprendizagem da matemática mais dinâmico.

A seguir será apresentado um levantamento complementar realizado com o intuito de se obter informações gerais e possíveis indicativos sobre a relação laboratório-escola. Nesse procedimento foram levantados dados por meio da pesquisa de *sites* de laboratórios em funcionamento. Essa busca também pretendia analisar as principais características, atividades e recursos de cada um dos laboratórios encontrados, a fim de agregar maiores informações e singularidades da prática, relacionando-as ou distinguindo-as.

6.3 Levantamento sobre laboratórios

A investigação sobre os laboratórios existentes, seus objetivos e linhas de pesquisa teve como objetivo principal traçar as tendências e áreas de pesquisa e formação às quais esses locais estão vinculados. Todos os laboratórios foram organizados em uma tabela, na qual poderão ser encontrados: nome do laboratório, nome da Universidade à qual é vinculado, além de uma breve descrição sobre suas atividades e objetivos (Apêndice D).

O levantamento, ainda em andamento e a ser publicado futuramente pela mesma autora desta pesquisa, encontrou até o momento 20 laboratórios, sendo desses 18 localizados no Brasil, 1 em Portugal e 1 nos Estados Unidos. Todos se encontram vinculados a alguma Universidade e apenas 4 são abertos à visitação do público e da comunidade que os rodeiam. Desses, apenas um recebe a visitação de turmas de escolas (LEMAT-UFSC). Além disso, praticamente todos os laboratórios, se não a maioria, descrevem seu espaço de maneira semelhante (composto por materiais didáticos concretos manipuláveis, recursos tecnológicos, jogos etc.), além de citarem a confecção de materiais e atividades no próprio espaço.

Identificou-se que a maioria dos laboratórios (17) tem como objetivo desenvolver investigações e/ou dar suporte a disciplinas relacionadas a cursos de formação inicial de professores. Muitos estão voltados a práticas relativas à formação continuada de professores, oferecendo cursos e oficinas, além de ser o local em que se encontram grupos de pesquisa e de discussão.

Nenhum dos laboratórios encontrados está localizado dentro de uma escola, entretanto, alguns possuem projetos em parceria – como o desenvolvimento de projetos de iniciação científica e atividades em geral. Um dos laboratórios (LABMAT-UNIFAP) cita a intenção de se incentivar a criação de laboratórios de matemática no sistema público municipal e estadual de ensino, aproximando-se dos objetivos desta pesquisa.

Alguns laboratórios colocam o uso das tecnologias como ferramenta central, além disso, o LVM-UNIJUÍ é caracterizado exclusivamente como um laboratório virtual de Matemática – com materiais interativos e representações de materiais encontrados em um laboratório físico disponíveis apenas *online*.

Até o momento, foi possível notar que a grande maioria dos laboratórios tem seu uso voltado para disciplinas de curso de graduação e desenvolvimento de pesquisas dentro da Universidade. Tal fato não tira o mérito da iniciativa e é interessante notar que a maior parte dos laboratórios possui uma equipe bem estruturada que pesquisa e aplica novas metodologias, além de possibilitar a formação de professores dentro de outra “atmosfera”.

Entretanto, poucos laboratórios descrevem atividades que atendam a comunidade e escolas da cidade/região em que estão localizados. A partir disso, deduz-se que as atividades e pesquisas se concentram dentro da Universidade, pois quando falam em comunidade, referem-se à comunidade acadêmica. Questiona-se, novamente, por que não constituir esse espaço também dentro da escola, junto à equipe, estudantes e os demais professores.

Tal questionamento vai de encontro às inquietações que deram início a este estudo. Além disso, unindo as informações desse levantamento aos dados provenientes dos questionários, – em que todas as respostas apontaram para a não existência de laboratórios nas escolas – os objetivos da pesquisa foram reforçados e ampliou-se a motivação para criar um curso de formação continuada sobre esse tema.

Dessa forma, o curso foi elaborado e um convite para participação foi enviado aos 19 professores que responderam ao questionário *online* e aos 28 professores que demonstraram interesse no questionário impresso. Além desse público, foi enviado um *e-mail* de convocação aos egressos do Programa de Mestrado. Os pormenores da estruturação, aplicação e demais detalhes ligados ao curso serão apresentados a seguir.

7 O CURSO DE FORMAÇÃO CONTINUADA

Neste capítulo será apresentada a estrutura do curso intitulado: “A importância da ambientalização do Laboratório de Educação Matemática na escola: confecção e utilização de materiais manipulativos”. Esse teve como principal objetivo aproximar os docentes participantes do ambiente do laboratório e apresentar a proposta de ambientalização desse local na escola.

Conforme evidenciado anteriormente, o curso de extensão (registrado na PROEX – UFJF sob número 23071.008623/2019-19) foi elaborado com o objetivo inicial de proporcionar aos professores discussões sobre o tema central da pesquisa e a possibilidade de estarem em contato com o ambiente do Laboratório de Educação Matemática. Além disso, ao se trabalhar a concepção e as potencialidades do espaço físico de um laboratório junto ao debate de temas relacionados, pretendia-se que os professores refletissem sobre suas práticas e intervissem de alguma forma no processo de ensino e de aprendizagem de seus alunos.

7.1 Preparação do curso

Neste subtópico iremos detalhar a estrutura do curso, com os objetivos, justificativas, questões abordadas e materiais utilizados. Uma vez que desejava-se proporcionar aos participantes um momento de formação crítica que também fosse construído por eles, priorizou-se por planejar as atividades do curso previamente, porém abertas a mudanças de acordo com as demandas e “retorno” dos professores, sendo as etapas rediscutidas e relativamente adaptadas durante o decorrer do curso.

Além disso, foram levados em consideração os referenciais teóricos e demais estudos realizados durante a pesquisa, com a intenção de alinhar o formato do curso ao que se defende e compartilhar com os participantes algumas leituras em comum com as realizadas pela pesquisadora.

Composto por três reuniões presenciais com cerca de 2 horas cada e ocorridos no LaCEM com o objetivo de estabelecer o contato com os professores e apresentar o espaço àqueles que ainda não o conheciam. Além disso, aconteceu um encontro à distância e momentos de visitação às escolas para que fosse possível conhecer cada contexto escolar. Nesse ponto, o intuito era refletir sobre o tipo de Laboratório que poderia ser estruturado em

cada um dos ambientes escolares em questão e quais questões eram levantadas ao se pensar nessa proposta.

Do mesmo modo, a fim de manter o contato, as discussões e facilitar que os professores alinhassem seus horários de maneira mais efetiva, foi criado um grupo *online* para manter discussões e a comunicação das atividades. Assim, a comunicação poderia ser mais eficiente, sem comprometer a carga horária dos professores.

Com o intuito de planejar e se adequar aos horários dos participantes, foi criado um cronograma com dois horários diferentes – esse encontra-se detalhado abaixo. Cada um dos participantes pôde escolher o dia da semana (Grupo 1: segunda-feira à noite ou Grupo 2: sábado de manhã) que melhor se adequasse aos seus demais compromissos.

Tabela 7. Cronograma do curso.

Grupo 1		
Data	Horário	Atividade
29/04 (segunda-feira)	18:30h	1ª reunião no LaCEM
06/05-10/05	-	Visitas às escolas
13/05 (segunda-feira)	18:30h	2ª reunião no LaCEM
20-24/05	-	Visitas às escolas
27/05	-	3ª reunião (a distância)
10/06 (segunda-feira)	18:30h	4ª reunião no LaCEM
Grupo 2		
Data	Horário	Atividade
04/05 (sábado)	9h	1ª reunião no LaCEM
06/05-10/05	-	Visitas às escolas
18/05 (sábado)	9h	2ª reunião no LaCEM
20-24/05	-	Visitas às escolas
01/06	-	3ª reunião (a distância)
15/06 (sábado)	9h	4ª reunião no LaCEM

Fonte: Autora da pesquisa.

A seguir, serão apresentadas as estruturas dos encontros com suas respectivas características e planejamentos.

- Primeira reunião

O primeiro encontro foi dividido em quatro momentos e teve a seguinte dinâmica:

1. Apresentação das pessoas do grupo (nome, escola, tempo em sala de aula) e troca de experiências individuais sobre o tema Laboratório de Matemática. Esse momento

inicial visava promover uma conversa espontânea em que os professores pudessem se apresentar e conhecer uns aos outros. A pesquisa foi apresentada novamente e os participantes também foram motivados a relatarem se já haviam estado em um ambiente como o do laboratório, o que pensavam sobre a prática, além de quaisquer aspectos que julgassem relevantes apresentar.

2. Apresentação do espaço físico de um Laboratório de Educação Matemática, o LaCEM. Também caracterizada pela exploração livre do ambiente, essa etapa pretendia possibilitar aos participantes um momento de descoberta do local. Todos foram encorajados a observar, manipular e questionar os materiais e atividades presentes no espaço. Além disso, os professores foram estimulados a escolher atividades que chamassem sua atenção e pensar de que forma poderiam utilizá-las em suas aulas.

3. Discussão sobre um trecho do livro *O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores*, de Lorenzato (2010) (Apêndice E), que aborda a relevância do laboratório no processo de ensino e de aprendizagem, enviado previamente aos participantes. Nessa ocasião, desejava-se levantar a seguinte indagação: “*O quanto um ambiente ou um espaço na sala de aula pode influenciar na relação do aluno com a matemática?*” e estimular um debate acerca das considerações dos professores a respeito da prática.

No momento final ocorreu a demonstração de uma atividade (Apêndice F) com a utilização de materiais manipuláveis e participação ativa dos participantes (abordando justificativa, materiais utilizados, construção, aplicações e adaptações). Essa etapa foi encerrada com um breve diálogo sobre as atividades (discussão sobre aplicabilidade, críticas e sugestões).

- Segunda reunião

Pensando em proporcionar um processo reflexivo de formação continuada, esse momento do curso visava estudar e discutir, junto aos grupos, temas pertinentes. Dessa forma, no início do encontro os professores participantes receberam uma tabela com as diferentes definições e teóricos que versam sobre os variados tipos de Laboratório de (Ensino/Educação) Matemática, retirada da dissertação “Laboratório de Educação Matemática: descobrindo as potencialidades do seu uso em um curso de formação de professores”, de Rodrigues (2011). Posteriormente, foram discutidos trechos breves extraídos das seguintes obras: “Formação continuada de professores de matemática: Limites e possibilidades”, de Carneiro (1998); “Formação continuada de professores de matemática da educação básica em um contexto de

implementação de inovações curriculares”, de Pietropaolo, Campos e Silva (2012) e “Formação continuada de professores”, de Imbernón (2010).

Assim como pode ser verificado (Apêndice G), os textos estavam acompanhados de alguns questionamentos. Foi esclarecido aos professores que não se esperava alguma resposta específica ou correta, pois apenas desejava-se conhecer o ponto de vista e as crenças de cada um dos docentes. Com isso, ao final desse momento, foi feito o compartilhamento das ideias e uma conversa direcionada sobre os assuntos.

Ao final, uma atividade foi proposta e apresentada aos participantes (Apêndice H), com a finalidade de abordar o uso de materiais didáticos manipulativos e de propor um debate sobre as potencialidades e possibilidades de exploração de conteúdos contidos na mesma.

- Terceira reunião

O penúltimo momento não foi presencial e compôs a parte de experimentação dos docentes. Ocorreu a proposta de elaboração de atividades para um laboratório por parte dos participantes, sendo encorajados a formarem duplas ou trios, caso desejassem.

Ao dar autonomia ao grupo, em oposição a apenas demonstrar materiais prontos, pretendia-se evitar a produção de um curso de formação continuada em que os integrantes apenas assistem à transmissão de conhecimentos acabados. Dessa forma, o principal objetivo era que os participantes refletissem sobre os temas discutidos e pudessem construir atividades de maneira livre e embasados em seus conhecimentos prévios e adquiridos no curso.

Com a finalidade de oferecer direcionamento aos docentes, foi criado um plano de atividade (Apêndice I) para que utilizassem como exemplo no momento de elaboração da atividade (apresentando objetivos, justificativa, público alvo, entre outros tópicos). Além disso, foi enviada aos participantes uma atividade com o uso de material didático manipulável, valendo-se como mais um exemplo de atividade que pode ser utilizada em um laboratório.

- Quarta reunião

O último encontro do curso aconteceu na quarta reunião, na qual os participantes apresentaram as atividades que criaram e discutiram sobre as exposições dos outros. Nesse momento, o objetivo principal era colocar em evidência a relevância de se planejar, discutir e testar tarefas antes de aplicá-las em sala de aula.

Em seguida houve uma conversa sobre as perspectivas futuras dos participantes quanto ao início e continuidade do projeto de ambientalização em suas escolas. Vale esclarecer que,

como o curso tinha o objetivo de aproximar os participantes do ambiente do laboratório e familiarizá-los com esse e temas próximos, em todos os momentos foi explicitado que a implementação de um laboratório na escola não era algo tido como obrigatório. É evidente que seria benéfico se esses formalizassem a proposta e a colocassem em prática, entretanto, enquanto algo pautado na metodologia qualitativa, o curso estava focado no processo, não no produto.

Os docentes também foram ouvidos a respeito de suas impressões, críticas e sugestões sobre o curso: um questionário (Apêndice J) foi entregue para que essas informações ficassem registradas e o modelo do curso pudesse ser otimizado posteriormente. O questionário de *feedback* apresentava questionamentos relativos às aprendizagens adquiridas durante o curso e, além disso, a pergunta feita no primeiro encontro (“*O quanto um ambiente ou um espaço na sala de aula pode influenciar na relação do aluno com a matemática?*”) foi retomada, com a intenção de verificar o que se modificou ou se manteve nas impressões dos professores sobre o laboratório.

- Visitas às escolas

Desde o início da pesquisa pretendia-se estar em contato com professores para que fosse possível ouvir o que tinham a dizer sobre o ambiente do laboratório, além de aproximá-los do local. Entretanto, também havia consciência da importância de estar em contato com o local em que estão inseridos: as escolas. Com a finalidade de conhecer as demandas específicas dos professores e de cada instituição, foram realizadas visitas às escolas para que, da mesma forma, a equipe fosse escutada e o ambiente pudesse ser explorado e melhor conhecido – pelos pesquisadores e pelos próprios participantes. Os professores das outras escolas foram convidados, porém sem caráter obrigatório, a visitar as escolas dos demais.

A decisão sobre quais escolas seriam visitadas e os dias e horários favoráveis foi feita no primeiro encontro, em conjunto com os professores. Ademais, com o intuito de se promover um olhar mais direcionado nessa etapa, criou-se um planejamento para as visitas *in loco* (Apêndice K), sendo esse dividido entre uma conversa com o(a) diretor(a)/coordenador(a) da escola, com a finalidade de conhecer seu ponto de vista e aspectos acadêmicos e da infraestrutura organizacional, além do relato dos professores acerca de suas ideias e alternativas para que fosse possível implementar um laboratório em suas escolas.

- Contato pós-curso

Conforme colocado anteriormente, esperava-se que o curso proporcionasse um processo de formação continuada que se aproximasse do contexto e da prática dos professores. Uma vez que os participantes se encontraram inseridos na realidade do laboratório, estudaram e discutiram temas relacionados, pretendia-se que a conclusão do curso não implicasse na interrupção de seus estudos, tampouco na não continuidade dos projetos de implementação do laboratório nas escolas envolvidas.

Dessa forma, com o objetivo de acompanhar os professores após o final das atividades, manteve-se o contato com esses para que fossem orientados junto às equipes das escolas, caso optassem por continuar trabalhando na iniciativa. Juntamente aos docentes foi estipulado um prazo para contato posterior, a fim de verificar como ocorreu o encaminhamento de cada projeto.

7.2 Aplicação do curso

Neste tópico serão apresentados momentos relevantes dos encontros, atividades e visitas às escolas. A transcrição completa de cada uma das etapas do curso encontra-se nos Apêndices L a Q, estando a narração dos acontecimentos em ordem cronológica.

Levando em consideração o papel do pesquisador-participante dentro da modalidade de observação já mencionada, buscou-se propiciar, além de estudos teóricos e práticos, discussões por meio de questionamentos aos sujeitos de investigação. Em consonância com Bogdan e Biklen (1994), isso foi feito com o intuito de perceber “aquilo que eles experimentam, o modo como eles interpretam as suas experiências e o modo como eles próprios estruturam o mundo social em que vivem” (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 51).

Após o convite oficial para participar do curso de formação continuada – enviado aos professores que responderam os questionários e aos egressos do Programa de Mestrado, foram recebidos 18 *e-mails* de retorno. Desses, 3 professores informaram a impossibilidade de participar, por conta de problemas com horários e/ou distância da cidade. Aos demais 15 professores, foi enviado um segundo *e-mail* com mais detalhes e o cronograma de atividades proposto, obtendo-se a resposta de confirmação de 7 desses. Além disso, uma das participantes perguntou se poderia convidar duas professoras que trabalhavam na mesma escola para integrar a turma, totalizando 9 o número de professores que participaram do curso.

Desses, 3 responderam o questionário impresso (de um total de 28 questionários analisados), 2 fazem parte do grupo de 100 egressos do programa de Mestrado convidados a

participar do curso por *e-mail*, 2 responderam parte dos 19 formulários *online* recebidos e enviados inicialmente às 94 escolas e 2 foram convidadas por outra participante.

- Perfil dos participantes

Os participantes foram divididos em dois subgrupos, que podem ser observados nas tabelas abaixo. Além dessa informação, as tabelas apresentam as escolas e turmas em que os professores lecionam. Com a finalidade de preservar a identidade dos docentes, optou-se por grafar apenas as iniciais de seus respectivos nomes.

Tabela 8. Perfil dos participantes.

Grupo	Docente	Escola	Turmas em que leciona
1	S. F.	E. E. Coronel Antônio Alves Teixeira	8º ano, 9º ano
	B. P.	E. E. M ^a Magalhães Pinto	6º ano E.F. 3º ano E. M.
	T. M.	E. E. Maria das Dores	EJA
	P. J.	E. E. Marechal Mascarenhas de Moraes	8º e 9º ano
2	T. Z.	E. E. Almirante Barroso	6º e 7º ano E.F. 2º e 3º ano E.M.
	P. K.	CAES Nova Era	3º ano E.F.
	H. C.	E. E. Prof. João Anastácio	7º e 8º anos E.F.
	J. B.	CAES Nova Era	5º ano E.F.
	R. V.	CAES Nova Era	1º e 2º anos E.F.

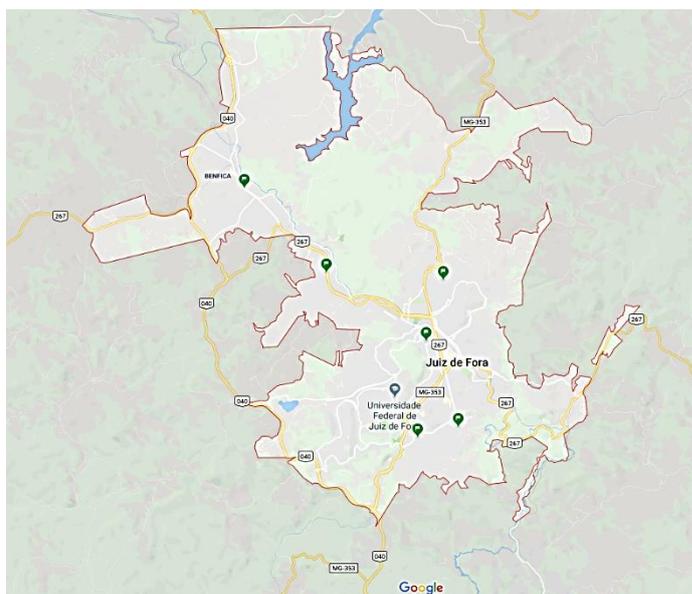
Fonte: Autora da pesquisa.

Com relação ao nível de formação dos professores, 3 são formadas em pedagogia – sendo as únicas que lecionam para o primeiro segmento do Ensino Fundamental. O restante dos participantes atua em turmas do Ensino Fundamental 2 e Ensino Médio, sendo 2 licenciadas em Matemática, 3 Mestres em Educação Matemática e 1 mestranda em Educação Matemática. A maioria dos professores leciona há mais de 5 anos nas redes públicas municipal e estadual e/ou particular de ensino.

- Descrição das escolas

Das escolas em que os docentes trabalham, apenas uma é da rede de ensino particular: CAES Nova Era, sendo as demais escolas da rede estadual. Abaixo encontra-se um mapeamento das escolas visitadas em Juiz de Fora. Apenas uma escola não consta no mapa: a E. E. Prof. João Anastácio, visto que essa é a única que não está situada na cidade, tendo sua localização em Barbacena/MG.

Figura 4. Mapeamento das escolas visitadas em Juiz de Fora/MG.



Fonte: Autora da pesquisa/Google Maps.

É interessante notar que as escolas se encontram distribuídas em diferentes pontos da cidade de Juiz de Fora/MG. Além disso, observou-se que todas as escolas estaduais visitadas possuem basicamente a mesma estrutura física, inclusive a localizada em Barbacena/MG. No que tange a construção e organização do ambiente em geral, as escolas E. E. Coronel Antônio Alves Teixeira e E. E. Maria Magalhães Pinto são muito semelhantes, evidenciando o padrão de construção.

A E. E. Almirante Barroso se distingue no tamanho e modelo de construção antiga que já foi reformado e ainda passa por algumas mudanças. A E. E. Maria das Dores de Souza se diferencia quanto ao público: o espaço recebe alunos com necessidades específicas – cegos, com autismo, TDAH, entre outros transtornos de aprendizagem – da EJA (18 a 60 anos).

Apenas as escolas E. E. Marechal Mascarenhas de Moraes e E. E. Prof. João Anastácio divergem ligeiramente das demais, em questões como a infraestrutura e edificação. Tal aspecto decorre do fato de que ambas as escolas são oriundas do modelo de escola Polivalente⁹. Dessa forma, a organização escolar se diferencia, porém como tal padrão não se encontra mais em funcionamento, os elementos institucionais se preservaram os mesmos. Com relação à escola particular, essa não se distancia muito da estrutura das estaduais, visto que o colégio possui tamanho e infraestrutura regulares.

⁹ Veja maiores especificações no Capítulo 3.1.

Em seguida iremos apresentar um compilado de acontecimentos relevantes em cada uma das reuniões, a partir das atividades, ações e falas que se destacaram.

- Primeira reunião

Exploração livre do ambiente físico de um Laboratório de Educação Matemática

No momento em que os participantes foram convidados a explorar o ambiente do laboratório, foi pedido que escolhessem duas ou mais atividades que achassem interessante ou não conhecessem – ressaltando, ainda, qual conteúdo associariam ao uso dessas. Nas bancadas do LaCEM estavam expostas as atividades e jogos criados no local, além das prateleiras com mais objetos e materiais manipuláveis à disposição, para observação dos professores.

Vale lembrar que o Grupo 1 explorou o LaCEM e depois discutiu o texto (etapa 3), enquanto o Grupo 2 discutiu o texto no momento anterior à exploração. Abaixo encontram-se os materiais e atividades escolhidas pelos participantes.

Tabela 9. Atividades escolhidas pelos participantes.

Docente	Material escolhido	Justificativa
S.F.	Equivalência de frações	Trabalhar o conceito de porcentagem com seus alunos. O material apresenta o conteúdo de frações de maneira diferente, o que poderia facilitar a aprendizagem dos estudantes.
B. P.	Balança de pratos Jogo de tabuleiro: “Cavalo”	O primeiro material, para trabalhar conceitos físicos como a equivalência de 1 L de água com 1 kg. O jogo de tabuleiro para incentivar o pensamento crítico e lógico por parte dos alunos.
T. M.	Caixa tátil Encaixa cores	A caixa poderia ser útil para seus alunos, pois utilizariam as mãos para tentar descobrir qual sólido geométrico estão tocando. O segundo material porque melhoraria o raciocínio e conhecimento das cores por parte dos discentes.
T. Z.	Equivalência de frações e fracsoma Sólidos geométricos	O primeiro material, para melhor visualização dos alunos e o segundo, para trabalhar a noção de volume.
P. K.	Balança de pratos Caixa tátil (algumas formas)	Interessante o modelo da balança, pois acredita que seus alunos não conheçam. O segundo, pois seus alunos estão aprendendo algumas das formas contidas no material.
H. C.	Balança de pratos Dominó dos polígonos	Dominó, pois só conhecia o trigonométrico.
J. B.	Caixa tátil (todas as formas) Equivalência de frações	Utilizaria algumas das formas da caixa tátil com seus alunos. Segundo material: achou interessante figuras com formatos diferentes das tradicionais.
R. V.	Ábaco Livro dos números	O primeiro, pois muitos de seus alunos já sabem contar, mas não relacionam número à quantidade. O segundo pelo mesmo raciocínio.

Fonte: Autora da pesquisa.

Pode-se observar que no momento em que foram solicitados a escolherem atividades presentes no laboratório, todos os professores selecionaram atividades distintas e que estavam estritamente relacionadas ao conteúdo que ensinam ou a algum aspecto da realidade que estão condicionados. Além disso, houve um número significativo de professores que expressou interesse pela balança de pratos, que, apesar de ser um material simples, foi citado pelos docentes ao pensarem em diferentes tarefas que poderiam utilizar o material para o ensino de equações.

Discussão sobre o texto

Quanto a esse momento, atentou-se para o fato de que a discussão sobre o texto não se estendeu muito entre os integrantes do Grupo 1. Tal acontecimento levou à reflexão sobre possível mudança na ordem das etapas da primeira reunião do Grupo 2. Uma vez feita a alteração, foi possível notar maior participação e envolvimento por parte do Grupo 2 e pressupõe-se que a mudança na ordem tenha surtido tal efeito pois a exploração prévia do local pode ter influenciado na fala dos professores.

Acredita-se que durante a exploração os professores imergiram no ambiente de tal forma que ficaram entusiasmados com os materiais e atividades, o que pode ter levado à dispersão durante o momento de discutir o texto.

Demonstração de atividade

Nesse momento, desejava-se abordar a justificativa da construção e as aplicações da atividade. A tarefa $64 = 65?$ (Apêndice F) foi apresentada e os participantes tiveram um tempo para pensarem em possíveis caminhos para a solução. Todos se mostraram envolvidos e interessados e, apesar de alguns participantes demonstrarem um pouco de dificuldade, o grupo interagiu de forma que todos pudessem chegar à solução da atividade juntos, o que tornou a construção possível para todos.

Os participantes também manifestaram que acharam interessante o fato de se discutir matematicamente o porquê de cada um dos passos da atividade e expressaram a importância de se explorar a matemática intencionalmente, independente da atividade.

Figura 5. Professores explorando a atividade da primeira reunião.



Fonte: Autora da pesquisa.

- Segunda reunião

Durante a segunda reunião, pode-se notar que os docentes se mostraram ainda mais motivados após as visitas às escolas, isso sugere que o fato de trazer o que se estuda (teoria) para a realidade em que se vive (prática) agregou ao envolvimento dos participantes. Além disso, observou-se que as falas dos participantes continham predominantemente assuntos ligados à realidade em que lecionam, sendo suas escolhas quase sempre relacionadas ao contexto do local onde trabalham.

Pode-se tomar como exemplo o fato de que antes do início do primeiro momento da segunda reunião, B. P. e S. F. contaram aos outros participantes – de forma espontânea - alguns detalhes das visitas às suas escolas na semana anterior. B. P. mencionou que encontrou alguns materiais dos quais não tinha ciência em sua escola e S. F. relatou que, de maneira semelhante, encontrou uma sala diferente da que havia pensado para montar um laboratório.

Discussão sobre tipos de Laboratórios e Formação continuada

Nessa etapa, os docentes foram questionados sobre as caracterizações apresentadas a eles. Além disso, foram motivados a trabalharem em duplas ou trios antes de compartilharem as ideias com o restante do grupo. Foi possível notar que, de início, alguns participantes não se sentiram à vontade para dividir seus pontos de vista e preferiram trabalhar individualmente. Entretanto, no decorrer da atividade os professores se aproximaram e houve um maior envolvimento de todos como grupo.

É relevante destacar que a todo momento as falas dos participantes revelaram a preocupação desses com o contexto em que estão inseridos. Foram várias as vezes em que, ao discutirem os tipos de Laboratórios e suas caracterizações, os professores falaram sobre como

poderiam aplicar a prática em suas escolas ou quais os empecilhos impediriam que a ação fosse possível naquele ambiente específico.

Figura 6. Participantes durante leitura do texto.



Fonte: Autora da pesquisa.

Demonstração de atividade

Mais uma atividade foi apresentada aos participantes com a finalidade de abordar o uso de materiais didáticos manipulativos e de propor um debate sobre as potencialidades e possibilidades de exploração de certos conteúdos. O Geoplano¹⁰ foi o material utilizado na tarefa (Apêndice H).

No Grupo 1, os professores trabalharam em duplas e foi possível notar que julgaram importante explorar o caminho investigativo dessa forma. Já alguns participantes do Grupo 2 não quiseram fazer a atividade em conjunto, iniciando individualmente e apenas compartilhando seu raciocínio com os outros após finalizá-la.

Cada um dos participantes tentou se aproximar da solução por um caminho diferente, P. J., por exemplo, fez algumas contas para definir quais seriam as possibilidades de criação, enquanto T. M. tentou a partir da experimentação, chegando às construções possíveis. S. F. encontrou certa dificuldade no início, mas trabalhou junto com B. P. e ambos conseguiram chegar aos triângulos esperados. T. Z. realizou alguns cálculos para encontrar as possibilidades de triângulos, a partir da fórmula da área.

¹⁰ O material consiste em uma prancha de madeira na qual são fixados pregos ou pinos, formando uma rede quadricular. Com o uso de elásticos, podem ser construídos polígonos de maneira que seus vértices estejam nessa malha, constituindo um recurso didático que pode ser utilizado para o estudo da geometria por meio de atividades concretas.

Foi ressaltado pelos participantes que a manipulação pode facilitar a aprendizagem por parte dos alunos e que acharam interessante a possibilidade de integração, a partir da ideia de um aluno poder ajudar o outro – da mesma forma que alguns procuraram trabalhar.

As professoras dos anos iniciais, J. B., R. V. e J. K., encontraram um pouco de dificuldade no decorrer da atividade, porém, ao interagirem com o restante do grupo, conseguiram chegar à solução do problema proposto. Essas destacaram que não conheciam o material e disseram que acharam muito interessante e que utilizariam com seus alunos.

Conversa não programada

Após o final da reunião, H. C. e T. Z. continuaram na sala. H. C. se mostrou apreensiva e questionou como poderia dar o pontapé inicial para estruturar o laboratório em sua escola, pois estava preocupada quanto à confecção de materiais e atividades.

Junto aos dois participantes houve uma conversa levando em consideração que a ambientalização é um processo demorado e que não se encerra – uma vez que há a necessidade de estar sempre atualizando as metodologias e criando atividades. T. Z. dividiu algumas experiências com a professora e sugeriu que ela começasse se inspirando em atividades encontradas na *internet*, além disso, foi destacada a relevância da colaboração e participação dos alunos na construção dos materiais.

Esse momento não programado foi colocado em destaque uma vez que a conversa foi significativa e considerou-se muito importante o fato de os professores trazerem demandas e preocupações, além de trocarem ideias e darem suporte um ao outro.

- Terceira reunião

Como descrito anteriormente, a terceira reunião foi feita a distância, com o contato com os professores por meio do grupo *online*. Ao final da segunda reunião já havia sido explicado como seria a dinâmica desse momento e quais seriam os objetivos e a proposta para a reunião posterior: os participantes deveriam criar ou adaptar uma tarefa com a utilização de materiais manipuláveis e apresentá-la no último encontro.

Para auxiliá-los durante a preparação da atividade, foi enviado um *e-mail* com um modelo de plano de atividade (Apêndice I) e um exemplo de atividade com material manipulável. Além disso, foi esclarecido que os participantes poderiam trabalhar individualmente, duplas ou trios, e que poderiam pedir assistência a qualquer momento.

- Quarta reunião

A última reunião foi composta pelas apresentações das atividades, sendo observados alguns aspectos como a motivação dos professores e de que forma se deu a elaboração das tarefas – se haviam criado ou adaptado, por exemplo.

Apresentação das atividades

Antes de iniciar o primeiro momento, foi pedido que os participantes passassem por alguns pontos para além da aplicação da atividade com todo o grupo, como: o porquê da escolha, como foi pensado, se criou a atividade ou adaptou uma já existente, entre outros tópicos passíveis de discussão.

A divisão de grupos, nome da atividade e público-alvo das atividades foram organizados na tabela abaixo. Vale recapitular que os professores foram incentivados a trabalhar em duplas ou trios, caso desejassem.

Tabela 10. Atividades apresentadas pelos participantes.

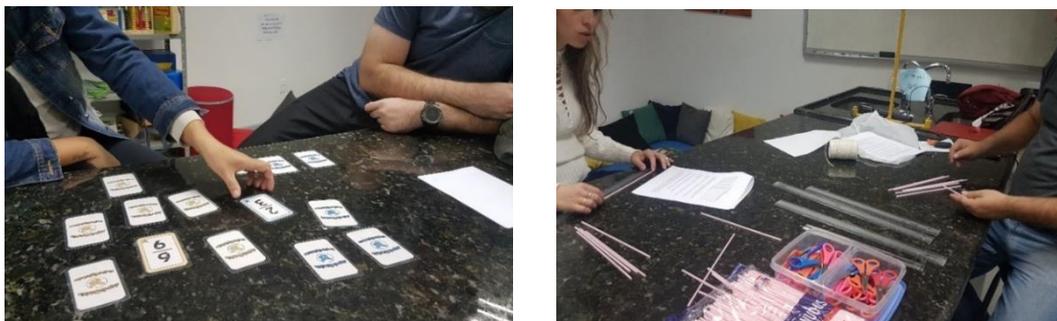
Participante	Nome da atividade	Público-alvo
T. M. e P. J.	Demonstração do Teorema de Pitágoras via experimento	9º ano do Ensino Fundamental
B. P.	Como construir um triângulo?	EJA
H. C.	Explorando o Geoplano	9º ano do Ensino Fundamental e 1º ano do Ensino Médio
T. Z.	Jogo da Memória – Frações Equivalentes	A partir do 7º ano do Ensino Fundamental
S. F.	Relacionando o litro ao decímetro cúbico	6º ano do Ensino Fundamental
P. K., J. B. e R. V.	Quadro da sequência numérica	Anos iniciais (1º e 2º períodos)

Fonte: Autora da pesquisa.

S. F., P. K., R. V. e J. B. não puderam comparecer à reunião por questões de trabalho e enviaram as atividades posteriormente. Notou-se que a ausência na última reunião influenciou no resultado final de suas tarefas. Além disso, por não terem participado da conversa sobre a construção e justificativa das atividades, acredita-se que as professoras deixaram de experienciar a significância desse momento.

Um fato interessante é que muitos participantes levaram atividades que já haviam produzido anteriormente, mas nunca testado. Nesse momento puderam perceber “na prática” a relevância de se passar pelas etapas das tarefas antes de utilizá-las em sala de aula, uma vez que notaram algumas lacunas e adaptações que poderiam torná-las mais produtivas por parte dos alunos.

Figura 7. Professores durante a apresentação.



Fonte: Autora da pesquisa.

Após a discussão, foi aberta aos professores a possibilidade de readaptar suas atividades caso considerassem necessário e foi feito um compilado dessas em um único documento – o arquivo foi enviado a todos para que tivessem acesso às atividades do outro grupo e pudessem ter como recurso para utilizá-las posteriormente. Além disso, uma das atividades apresentadas foi escolhida para compor o Produto Educacional junto a comentários e uma breve discussão.

Conversa sobre perspectivas futuras

Nesse instante foi perguntado aos participantes se esses teriam interesse em continuar com a proposta de ambientalização e, em caso positivo, qual data julgavam ser adequada para que fosse possível conversar sobre o que se deu após o curso. Todos os participantes se mostraram motivados e concordaram que nas proximidades do mês de novembro/2019 (5 meses após o final do curso) seria mais apropriado.

Foi esclarecido novamente que não havia obrigatoriedade sequer problema se a ambientalização não ocorresse, visto que se tem em mente que esse processo é demorado e depende de diversos fatores. Os professores foram contactados em 22/10/2019 e expuseram suas fragilidades e vontades frente a implementação do projeto. As respostas na íntegra podem ser encontradas no Apêndice R.

Visão geral das reuniões

Os professores de ambos os grupos se mostraram reflexivos e trouxeram ideias interessantes às discussões. Um aspecto a ser destacado é a forma como aconteceu a aproximação dos participantes durante o desdobramento das atividades e a maneira como passaram a pronunciar falas complementares. Supõe-se que durante seus relatos houve identificação por parte dos demais e mesmo nos momentos de discordância, a maioria considerava o espaço de formação continuada – em equipe – em que estava inserido. Isto é,

notou-se que os docentes buscaram construir os debates não somente através de suas convicções, mas também a partir do ponto de vista do restante do grupo.

Outro ponto a ser colocado em destaque foi a maneira como as reuniões aconteceram ao decorrer do curso. O último encontro, por exemplo, não parecia ser ministrado por uma instrutora a seus “aprendizes”, pois a reunião se constituiu de maneira similar a um grupo de estudos. As etapas do curso foram pensadas previamente - estruturação e conteúdos que seriam abordados - mas enquanto pesquisadora estive no lugar de mediadora e o grupo se sentiu à vontade para construir as reuniões em conjunto.

Feedback do curso

As respostas do questionário de *feedback* (Apêndice Q) foram positivas e foi possível observar que os participantes demonstraram ter construído bons conhecimentos e se familiarizado com a proposta da ambientalização. A maioria dos participantes achou o curso proveitoso e colocou como sugestão que, em uma próxima versão, esse pudesse ser mais duradouro. Além disso, os professores não precisaram se identificar ao preencherem o formulário, uma vez que não havia a intenção de inibir suas respostas.

- Visitas às escolas

No primeiro encontro de cada grupo, houve uma conversa sobre o ambiente das escolas em que lecionam e se os participantes acreditavam que seria possível visitá-las – com o propósito de conhecer os contextos por eles descritos, além de dialogar com a equipe da escola sobre a ambientalização. Todos os professores concordaram com a ideia, disponibilizando seus horários e, após o consentimento dos diretores, os horários de visita foram definidos.

Como dito anteriormente, não foi exigido que os docentes visitassem as escolas dos outros, porém todos foram informados dos horários e convidados a participarem desse momento. Abaixo apresentam-se as iniciais dos gestores, suas funções na escola e o cronograma de visitas:

Tabela 11. Cronograma de visita às escolas.

Nome	Função	Escola	Dia e horário da visita
P. A.	Diretor	E. E. Coronel Antonio Alves Teixeira	08/05 – 10h00
D. P.	Diretor	CAES Nova Era	08/05 – 14h00
E. R.	Vice-diretora	E. E. M ^a Magalhães Pinto	09/05 – 13h30min
M. E.	Diretora	E. E. Almirante Barroso	20/05 – 09h45min
J. R.	Vice-diretora	E. E. Marechal Mascarenhas de Moraes	20/05 – 13h00
M. M.	Diretora	E. E. Prof. João Anastácio	22/05 – 14h00
P. N.	Supervisora	E. E. Maria das Dores	24/05 – 11h00

Fonte: Autora da pesquisa.

Durante as visitas, tanto na conversa com a direção/coordenação quanto no momento de exploração do local, foram feitas anotações e as transcrições dessas encontram-se nos Apêndices M e O. As equipes das escolas foram receptivas e todos demonstraram interesse e curiosidade pelas práticas que o Laboratório de Educação Matemática pode proporcionar. Essas narrativas serão analisadas com mais rigor no próximo subtópico.

Ainda no que tange as visitas às escolas, vale ressaltar um episódio ocorrido com a maioria dos professores enquanto exploravam os ambientes escolares: a partir da iniciativa da pesquisa de incentivá-los a buscar materiais e apontar um local para se estruturar um laboratório na escola, notou-se que a maioria dos participantes acabou por descobrir locais antes desconhecidos (ou não cogitados) e encontrou materiais didáticos e/ou instrumentos que não tinham conhecimento anteriormente.

7.3. Analisando o que as vozes expressam

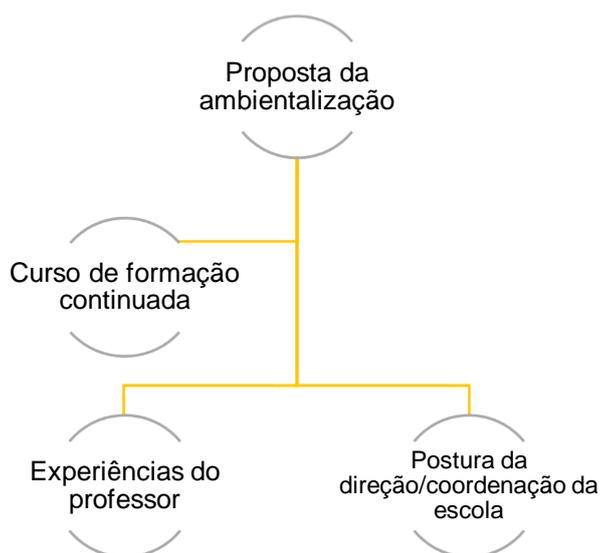
Uma vez que a metodologia escolhida para ser utilizada durante o curso foi a observação participante, diferentes materiais descritivos foram recolhidos durante o trabalho de campo: gravações de áudio (transcritas na íntegra), notas de campo e respostas escritas dos participantes, constituindo os dados a serem analisados nesse momento. Após obter todas essas notas e memorandos, abundantes em informações significativas e relacionadas à pesquisa, iniciou-se o processo de análise de dados. Esse procedimento é constituído pela

busca e organização sistemática de transcrições de entrevistas, de notas de campo e de outros materiais que foram sendo acumulados, com o objetivo de aumentar a sua própria compreensão desses materiais e de lhe permitir apresentar aos outros aquilo que encontrou (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 205).

Ainda segundo os autores, na investigação qualitativa os dados tendem a ser analisados de maneira indutiva. Nessa modalidade o pesquisador não levanta dados com a intenção de validar ou invalidar hipóteses pré-concebidas, pelo contrário, “as abstrações são construídas à medida que os dados particulares que foram recolhidos se vão agrupando” (BOGDAN e BIKLEN, 1994, p. 50).

O objetivo geral da pesquisa foi retomado (Estudar a relação laboratório-escola por meio da experiência com professores que ensinam Matemática durante um curso sobre o tema) para que fosse possível se debruçar sobre os dados e planejar de que forma a análise dos dados seria feita. A princípio foi esboçado um diagrama como auxiliador visual:

Figura 8. Planejamento da análise dos dados.



Fonte: Autora da pesquisa.

A partir do que ilustra o esquema, a proposta da ambientalização foi formalizada e apresentada durante o curso de formação continuada, sendo duas as fontes diretas de falas ligadas à temática: as narrativas dos professores participantes e a postura da equipe da escola. Após esse momento foi realizada a “manipulação dos dados”, entendida como a organização e classificação de todo o material em partes, sendo esse um processo que permite facilitar a leitura do compilado de informações e identificar quais aspectos podem ser relevantes e colocados em destaque. Sendo assim, baseado em Marcondes e Brisola (2014), a organização dessas informações ocorreu a partir de três etapas: 1) Agrupamento e preparação dos dados, 2) Avaliação de sua relevância, 3) Elaboração de categorias de análise.

Durante a primeira leitura das transcrições e notas, foram consideradas as seguintes categorias de análise:

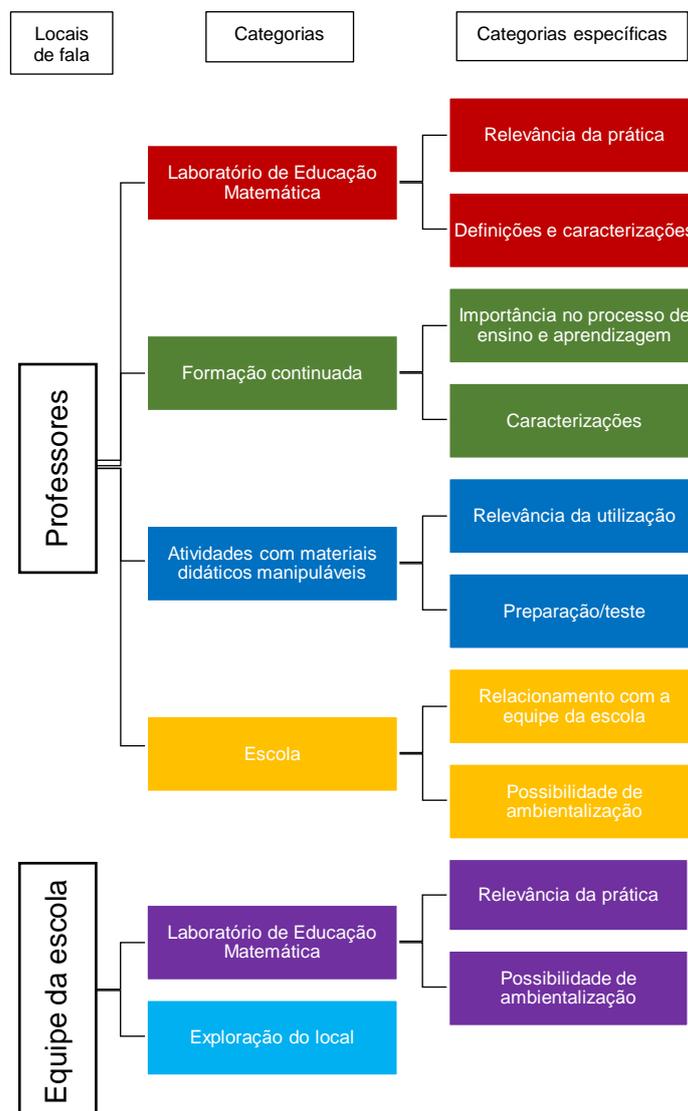
- Considerações dos professores sobre: Laboratório de Educação Matemática, Formação Continuada, Atividades com materiais didáticos manipuláveis, Equipe da escola;
- Postura da equipe da escola sobre: Laboratório de Educação Matemática e a Exploração do local.

Divisões dos locais de fala

A partir dessas categorias mais abrangentes e visto que se estabeleceu contato com os participantes do curso e a direção/coordenação das escolas, as narrativas foram divididas entre esses dois públicos. Além disso, à medida que as anotações e transcrições foram reexaminadas, repetiram-se ou destacaram-se certas palavras, frases padrões e acontecimentos. Essas palavras ou frases geraram categorias mais específicas, que se relacionam com os enunciados e posicionamentos sobre os temas citados anteriormente.

A fim de facilitar a compreensão dessa categorização, elaborou-se o diagrama apresentado a seguir:

Figura 9. Divisões dos locais de fala.



Fonte: Autora da pesquisa.

Recordando a pergunta diretriz: “Quais vozes estão presentes ao apresentar o Laboratório de Educação Matemática como proposta pedagógica na escola básica?”, como “**vozes**” foram entendidos os posicionamentos, problematizações, opiniões e vivências enunciados pelos **professores participantes** e pela **equipe da escola**. Como pode ser observado, provavelmente há mais níveis na categoria dos professores em virtude do período de convivência durante o curso, superior ao tempo passado na escola.

Concomitante à análise foi feita a articulação entre os dados empíricos e autores que tratam do assunto estudado, para que fosse possível evitar a separação entre o estudo teórico e

a prática da pesquisa e propor uma discussão final acerca do que foi notado. Em seguida os dados serão apresentados e problematizados - no sentido de aprofundar a discussão acerca dos aspectos envolvidos em cada uma das categorias e subcategorias.

7.3.1 O que os professores têm a dizer?

1) Laboratório de Educação Matemática

Essa categoria agrupará as considerações dos participantes sobre o Laboratório de Educação Matemática: o interesse desses pela prática, suas posições frente a ambientalização e as definições/caracterizações que manifestaram considerar mais adequadas para cada contexto escolar. Esses momentos serão agora evidenciados de forma a promover a reflexão sobre as narrativas.

a) Relevância da prática

Foi possível identificar muitas falas e expressões enunciadas pelos participantes com relação ao Laboratório de Educação Matemática. Em alguns momentos, o posicionamento dos professores foi espontâneo, como durante a apresentação no primeiro encontro. Em outros, como na discussão do texto de Lorenzato (2010), as falas foram motivadas pela leitura da obra.

Logo na primeira reunião, enquanto se apresentavam, alguns professores expressaram que a relevância que dão à prática foi uma das motivações para a participação no curso:

*“Considero o laboratório como uma forma de **vencer o planejamento do sistema de aulas**, a partir de **aulas ‘diferentes’**. A primeira vez que pensei em um Laboratório de Matemática foi quando visitei o LaCEM pela primeira vez, foi quando despertou meu interesse.”* (P. K.)

*“Acho o laboratório **uma alternativa interessante**, ainda não havia pensado em um local em que fosse possível **trabalhar a matemática de maneira diferenciada**”* (R. V.)

*“Achei válido participar do curso por considerar o laboratório como **uma iniciativa para ‘desconstruir a matemática.’**”* (T. Z.)

Esses comentários foram feitos a partir do que os professores trouxeram de suas vivências, ou seja, opiniões prévias. Também ainda na primeira reunião, durante a discussão do texto, outros participantes manifestaram falas similares:

*“Acredito que esse espaço pode vir a **despertar interesse, fascínio, encantamento** e, com isso, o aprendizado aconteça efetivamente.”* (S. F.)

*“Acho que nosso maior dilema hoje é **fazer com que nossos alunos pensem**, então um ambiente como esse **pode influenciar nisso**.”* (P. J.)

É possível verificar que, nesse momento, os participantes associam o laboratório à ideia de um ambiente em que é possível ensinar matemática de uma maneira diferenciada, de modo a intervir na relação dos estudantes com a disciplina. Ao alinharem a prática com novas possibilidades de ensino, os docentes se aproximam da ideia de que

mais importante que conhecer as verdades matemáticas é obter a alegria da descoberta, a percepção de sua competência, melhoria da autoimagem, satisfação do sucesso, compreender que a Matemática é um campo de saber onde se pode navegar (LORENZATO, 2010, p. 25).

Além disso, observa-se que os professores demonstram acreditar que esse espaço pode despertar o interesse dos estudantes, como uma “alternativa” que por sua vez tem a “iniciativa” de permitir que esses possam construir seus conhecimentos de maneira “diferenciada”.

Ainda com relação ao texto, uma pergunta foi feita aos participantes: **“O quanto um ambiente ou um espaço na sala de aula pode influenciar na relação do aluno com a matemática?”**. Acredita-se que as respostas dos professores foram formadas com base em experiências anteriores e após a leitura do trecho do livro do Lorenzato (2010), enviado previamente.

A partir da leitura das informações, foi possível observar que algumas falas se repetiam ou eram semelhantes. Sendo assim, as frases e expressões mais recorrentes foram incorporadas e apresentadas - nem sempre íntegras - na tabela abaixo:

Tabela 12. Respostas dos participantes no primeiro encontro.

Proporcionar contato com atividades experimentais sobre matemática
Proporcionar ao aluno um maior interesse
Permitir ao aluno interpretar o mundo e seus fenômenos
Desenvolver pensamento crítico e raciocínio lógico
Espaço pode vir a despertar fascínio, encantamento
Aprendizado acontece efetivamente
Permite utilização de materiais didáticos
Pode tornar a matemática mais compreensível
Permite a troca do estudante com os colegas
Diferente do método e ambiente padrão da sala de aula

Sair um pouco do livro
Permite a contextualização
Desconstrói o medo que os alunos têm da disciplina
Permite trabalhar de maneira mais lúdica
O aluno deixa de ser coadjuvante e passa a ser protagonista

Fonte: Autora da pesquisa.

Visto que poucos conheciam o ambiente do laboratório ou já haviam tido algum contato com um local como esse, possivelmente as expressões dos participantes advêm de suas “expectativas” – ou seja, do que idealizavam sobre o ambiente e de suas interpretações individuais do texto. É possível notar, pelos dados da tabela, que para muitos participantes nesse espaço é possível trabalhar a matemática concretamente por meio de atividades experimentais, utilizando diferentes materiais didáticos que estimulem a ludicidade.

Ao mencionarem aspectos como: “**permite a contextualização**”, “**permite o aluno interpretar o mundo e seus fenômenos**”, “**o aluno passa a ser protagonista**” e “**permite a troca do estudante com colegas**” como pontos favoráveis, suas falas vão de encontro às teorias de aprendizagem de Vygotsky (1991), já mencionadas.

Também pode ser observado falas frequentes sobre esse espaço permitir que os estudantes desenvolvam o pensamento crítico e o raciocínio lógico, e as manifestações de grande parte dos participantes associando o Laboratório de Educação Matemática à uma “**alternativa ao ensino tradicional**”, com a justificativa de que esse local propõe uma dinâmica distinta do padrão da sala de aula. Essas colocações sugerem, portanto, uma certa positividade nas frases expressas em vários aspectos.

Uma pergunta semelhante à citada anteriormente foi retomada no questionário de *feedback*, entregue aos participantes na quarta reunião: “**Após as leituras e discussões propostas no curso, em sua opinião, quanto a ambientalização do laboratório pode influenciar na relação do aluno com a Matemática? De que maneira isso ocorre?**”. À medida que algumas frases e expressões se mostraram recorrentes, essas foram “combinadas” e agrupadas na tabela abaixo:

Tabela 13. Respostas dos participantes no último encontro.

Influencia de forma positiva no processo de aprendizagem do aluno
Possibilita a manipulação de materiais
Atividades que proporcionam uma parte lúdica e concreta
Estudante se interessa a pensar soluções para os problemas propostos
Ambiente mais “descontraído” do que uma aula tradicional
Local desperta o interesse dos alunos pela Matemática
(Alunos) aprendem melhor com a visualização do que está sendo ensinado
O ambiente proporciona a curiosidade
Aprendizado mais eficiente
Induz o aluno a trocar experiências
Influencia e melhora a relação com a matemática
Alunos podem participar na confecção dos materiais
Promove a investigação e construção do saber matemático pelos alunos

Permite explorar o modo colaborativo
Aluno assume cada vez mais um papel de protagonista no seu aprendizado
Aprendizado mais prazeroso e interessante
Contato com materiais concretos e não só com livros do dia a dia escolar
O ambiente influencia muito
Aulas mais atrativas e significativas para os alunos

Fonte: Autora da pesquisa.

Essas respostas foram dadas no último encontro, após os professores explorarem o ambiente do laboratório durante todas as reuniões, aplicarem e desenvolverem atividades. Em comparação com as respostas dadas na primeira reunião, suas perspectivas poderiam mudar, uma vez que as experiências que viveram produzem elementos que podem reforçar ou enfraquecer suas posições iniciais.

Como pode ser observado, muitas considerações foram mantidas ou enunciadas de maneira similar após vivenciarem a prática e estudarem sobre o tema, sendo assim, presume-se que os participantes permaneceram considerando o Laboratório de Educação Matemática como uma alternativa relevante no processo de ensino e aprendizagem.

Da mesma forma, algumas “novas” expressões podem ser identificadas, como o aparecimento das palavras “**ambiente**” e “**local**” – que podem sugerir que os professores passaram a relacionar as práticas do laboratório a algo mais concreto e ligado às considerações da pesquisa. Além disso, destaca-se a fala que considera que os estudantes podem “**participar na confecção dos materiais**”, também possivelmente resultante de suas vivências no curso.

b) Definições e caracterizações

A respeito do modo como os participantes classificam e caracterizam um laboratório voltado ao ensino de matemática, mais especificamente o Laboratório de Educação Matemática, algumas falas se destacaram. Nesse momento certos aspectos foram identificados, como a maneira que os professores concebem esse ambiente, de que forma o caracterizam e com quais tipos se identificam ou não.

Na segunda reunião, por exemplo, durante a discussão sobre as definições e caracterizações de Laboratório de Educação Matemática, os participantes tiveram abordagens diferentes. No Grupo 1, alguns participantes pensaram nas características expostas e em como associar cada caracterização com a possibilidade de ambientalização na escola e em outros ambientes de ensino. Por exemplo, alguns enunciaram que:

*“O Laboratório/Depósito-arquivo, o Laboratório/Sala de Aula e Laboratório/Disciplina são configurações **possíveis na escola estadual**. Já o Laboratório/Laboratório de Tecnologia, Laboratório/Tradicional – Laboratório de Matemática, Laboratório/ Sala*

*Ambiente – Laboratório de Ensino de Matemática e Laboratório/Agente de Formação – Laboratório de Educação Matemática nós definimos como **espaços de formação inicial/continuada**. E o Laboratório/Agente de Formação – Laboratório de Educação Matemática é o **LaCEM**.*” (B. P. e S. F.).

Acredita-se que o fato de estarem inseridos no LaCEM pode ter influenciado parcialmente a fala dos participantes, uma vez que se depararam inseridos em um laboratório já estruturado e com abundância de materiais. Portanto, pressupõe-se que alguns professores possam ter considerado que seria “improvável” ter tal estrutura e todos os materiais na escola. Enquanto isso, outros participantes apresentaram uma abordagem diferente:

*“Pensamos na possibilidade de interligar os diferentes tipos de laboratório. O **laboratório de tecnologia** é como uma sala de **informática**. E nós achamos que os dois últimos tipos de laboratório poderiam estar relacionados e são locais possíveis de se estruturar em um ambiente escolar, **dependendo do empenho da equipe**”* (P. J. e T. M.).

É possível observar que, para essas participantes, é plausível buscar interseções entre os diferentes tipos de laboratório e pensá-los acontecendo no espaço escolar, ao vincularem à existência do local a união da equipe escolar enquanto suporte.

Em suas falas os participantes associaram cada uma das caracterizações à possibilidade de ambientalização no contexto em que o laboratório poderia estar inserido. Sendo assim, esses levaram em conta aspectos como o público-alvo e as condições de cada local. Suas ideias estão em concordância com o que Lorenzato (2010) defende a respeito da composição de um laboratório, uma vez que o autor reforça a importância de se considerar o contexto e a quem o ambiente se destina.

Além disso, a maneira como todos os professores expuseram suas considerações sobre o “Laboratório/Agente de Formação – Laboratório de Educação Matemática”, coloca-o como um ambiente mais globalizante, o que faz jus à caracterização exposta anteriormente e apresentada por Rodrigues (2011).

Ainda sobre as concepções dos participantes sobre o laboratório, destaca-se outro diálogo, agora entre os participantes do Grupo 2, no momento em que discutiam o texto:

“Esse ‘depósito’ a gente não achou legal, um laboratório ser só um depósito para materiais...” (R. V.)

*“Já esses dois eu achei bem interessantes (fazendo referência ao laboratório sala de aula e o laboratório agente de formação) e, apesar de não ser nossa realidade, eu também gostaria (referindo-se ao laboratório-disciplina) **que tivesse uma aula semanal, por exemplo, para poder ir ao laboratório, ser algo obrigatório, sabe?** Agora, esse de tecnologia, acho que no futuro deve ser mais utilizado.” (P. K.)*

“Se juntasse um pouco das características de cada um deles, montaria o ‘ideal’, para mim.” (J. B.)

*“Vou falar **de acordo com a minha realidade**. Eu destacaria esse ‘laboratório-disciplina’, também pensei em uma aula semanal de laboratório. Como são seis aulas por semana, acho viável uma vez na semana. O ‘laboratório de tecnologia’ poderia ser paralelo ao ‘laboratório sala-ambiente’, como lá na escola também tem uma sala de informática, acho que podem ser desenvolvidas atividades no computador.” (H. C.)*

*“Para mim o ‘laboratório-depósito’ acaba sendo **muito comum** e às vezes aliado ao ‘laboratório tradicional’. No caso, o ‘laboratório sala de aula’ talvez seja difícil no projeto educacional como vemos. O ‘laboratório de tecnologia’ eu acho que já acontece, mas nele **se trabalha de forma mais expositiva**, e isso talvez iniba um pouco a construção de conhecimento pelos alunos. Para mim, o ‘laboratório tradicional’ é o mais comum hoje nas escolas que têm espaço dedicado a isso. A meu ver o mais adequado seria o ‘laboratório sala-ambiente’ aliado ao ‘agente de formação’, mas **ai precisa também de pessoas engajadas no processo de pesquisa.**” (T. Z.)*

Podem ser apontadas as afirmações dos professores acerca do laboratório-depósito, pois suas ponderações estão em consonância com o que é argumentado em Lorenzato (2010) – ao argumentarem que o laboratório não deveria ser um espaço utilizado simplesmente para armazenar materiais didáticos e nem sequer ligado a práticas tradicionais.

Igualmente, a ideia de implementar um laboratório-disciplina nas escolas, comum à maioria dos participantes, pode ser relacionada à proposta da ambientalização, visto que os professores demonstram idealizar esse local na escola, ressaltando, ainda, que em seus entendimentos, deveria haver ao menos um horário de aula destinado a experiência dos estudantes no ambiente do Laboratório de Educação Matemática.

Outro acontecimento em que se ouviu uma fala a ser conversada, ocorreu durante a visita à escola E. E. Prof. João Anastácio, em que a professora defendeu a importância de se ter um espaço dedicado para o laboratório:

*“Na minha opinião, apenas um armário seria algo que ficaria “escondido”. Eu gosto da ideia de entrar em um **espaço com objetos pendurados, decoração na parede e materiais expostos. Como visto no LaCEM.**” (H. C.)*

Embora sua declaração seja pertinente e se aproxime da prática, ao levar em consideração a definição de ambientalização, é relevante ter em mente que o começo da estruturação de um laboratório também pode ocorrer – na ausência de espaço para tal - a partir da elaboração de uma caixa ou armário com materiais. Sendo assim, para além da ocupação de um local, a proposta destaca a importância de se atentar ao que acontece e de que forma acontece o processo de ensino e aprendizagem.

2) Formação continuada

Outro tópico relacionado e observado na fala dos professores foi o processo de formação continuada. De certa forma, esperava-se que os participantes possuíssem considerações sobre esse tema, uma vez que demonstraram interesse em participar de um curso que pretende atualizá-los quanto a uma prática específica. Além disso, esse assunto está em correspondência com a ambientalização, pois a proposta encoraja o professor a estar sempre estudando e buscando novas metodologias e recursos a serem utilizados no momento de educar.

a) Relevância

As falas apresentadas a seguir demonstram de que forma os professores compreendem e qual relevância dão à continuação de seus estudos. Já na primeira reunião, durante a apresentação dos participantes, uma participante enunciou:

*“Quis participar do grupo por conta da **necessidade de atualização dos meus saberes matemáticos.** (J. B.)*

Essa consideração sugere que a professora percebe que os conhecimentos adquiridos durante sua formação inicial não somente necessitam ser complementados, mas também adaptados às mudanças e remodelados. Assim como Nóvoa (1999) afirma, se tornar professor é um processo de longa duração, de novas aprendizagens e sem um fim determinado. O uso da expressão “se tornar” subentende que a formação não configura um “ser-acabado”, indicando a relevância de atualização constante.

A segunda reunião teve um momento dedicado a discussão do tema. Serão trazidos dois diálogos, em que serão evidenciadas algumas palavras e frases que exprimem as considerações dos participantes sobre esse processo:

Grupo 1

“Quando você estuda, aprende teorias, elas não são inválidas. Mas **no momento da prática é totalmente diferente**. Então para cada sala e em cada momento do ano, você tem uma reflexão diferente.” (B. P.)

“**O que eu estou buscando aqui**, por exemplo, é a formação continuada. Que é constituída por estudo, reflexão e prática. Em basicamente tudo nós precisamos **associar nossa prática ao estudo, à experiência**. Buscando trazer uma aprendizagem melhor para os alunos.” (S. F.)

“Na prática, eu acho que as **reflexões que nós fazemos aqui**, não tem como, acabamos levando para a escola. [...] Então acho que a formação, pelo menos comigo, mexe com essa parte. Como eu estou refletindo, quando eu chego na escola, [...] sempre muda alguma coisa. E **essa mudança influencia na aprendizagem dos alunos**.” (T. M.)

“Concordo. Você **acaba vendo uma forma diferente de trabalhar certos conteúdos**. Teve um ano em que eu pude perguntar aos meus alunos, e eu vejo muito que **eles cobram muito isso: “uma aula diferente”**.” (P. J.)

“Eu acho que isso **faz total diferença na aprendizagem**.” (T. M.)

Grupo 2

“O que estamos fazendo, digo, **estar aqui, é um processo de formação continuada**.” (H. C.)

“Sim, isso de **estar inserido em um novo ambiente, conhecer novas práticas e teorias também**.” (P. K.)

“Só o fato de **reunir professores, a gente já troca ideias...**” (H. C.)

“Até na própria sala dos professores, né? Com comentários e conversas.” (T. Z.)

“Pra mim até mesmo no dia-a-dia, dando aula, porque o professor também aprende com os alunos, através das experiências.” (R. V.)

“Sim. O nosso aprendizado é um processo diferenciado, porque **nunca uma aula é igual à outra e você sempre aprende alguma coisa diferente**, fazendo parte dessa nossa formação, né?” (T. Z.)

“Eu costumo refletir e estou sempre buscando, pelo menos na internet, leituras e buscando coisas para estar me aprimorando, melhorando, sabe?” (H. C.)

“Quando a gente se forma, acho que vemos mais teoria e muita coisa a gente só vê mesmo quando está em sala de aula, né? Então eu acho que **a formação nos ajuda a acompanhar e ver novas práticas e novas maneiras de ensinar**. E isso reflete na aprendizagem dos alunos, porque cada um aprende de uma forma.” (J. K.)

“Influencia porque **você está sempre se atualizando, buscando coisas novas para os alunos**.” (R. V.)

“E a didática se modifica, né? A forma de **reconhecer as dificuldades dos alunos também**.” (H. C.)

“A gente tem que estar sempre se reinventando, né? E através dessas formações isso acontece.” (J. B.)

“Acho que realmente tudo parte da sua ideia de querer **sair da zona de conforto**. Às vezes o professor acha que na zona de conforto está ótimo e que não precisa modificar nada na sua prática. Nesse momento, a gente tem que sair da zona de conforto e reconhecer que até mesmo a **troca entre professores é importante**.” (T. Z.)

Pode ser notado que os professores acreditam que estar em constante formação influencia direta e positivamente no processo de aprendizagem, pois quando o professor reflete, mudanças necessárias tendem a ser reveladas e essas, quando colocadas em prática, visam

trazer benefícios aos estudantes. Essas informações se expressam em frases que associam a formação continuada a esse aspecto, como: “as reflexões que nós fazemos aqui [...] acabamos levando para a escola”, “você está sempre se atualizando, buscando coisas novas para os alunos” e “nos ajuda a acompanhar e ver novas práticas e novas maneiras de ensinar”.

Dessa forma, deduz-se que os participantes possuem uma visão favorável sobre o processo de formação continuada, afastando-o de outros valores, como por exemplo a obtenção de títulos, certificados e aumento de salário - ainda que esses também sejam válidos - e aproximando-o de um movimento feito pelo professor com a finalidade de refletir sobre si mesmo e intervir, no sentido de aprimorar, o processo de aprendizagem de seus estudantes.

Ainda no momento de discussão sobre o tema, ao serem questionados: “**Como você considera que o processo de formação continuada pode influenciar na prática do professor e no processo de aprendizagem dos alunos?**”, foram observadas algumas palavras, frases e expressões mais frequentes. Essas respostas escritas foram agrupadas e relacionadas no quadro abaixo:

Tabela 14. Respostas sobre a influência da formação continuada.

Práticas têm de se aperfeiçoar, se modernizar, se adequar ao público alvo
Refletir a postura e a prática em sala de aula
Consideração de características sociais e econômicas
Trabalhar as dificuldades e curiosidades interferindo no processo de ensino e aprendizagem
Aprendizado contínuo por parte dos professores
Sair da sua “Zona de conforto” do método tradicional
Acrescenta saberes
Aulas ficam mais didáticas
Compreende melhor as dificuldades dos alunos
Engajamento dos alunos
Contexto de cada escola
Proporciona um ensino mais amplo

Fonte: Autora da pesquisa.

As falas que citam ações como “se aperfeiçoar, se modernizar” e um “ensino mais amplo” se encontram em concordância com o que argumenta Carneiro (1998), uma vez que a autora esclarece que a formação continuada está relacionada ao que se entende como “inovação”, sendo esse termo entendido como um momento mudança de uma situação existente. Sendo assim, no cenário educativo, a inovação se caracteriza como

uma forma de resistência ao estabelecido como regra; uma atitude de não conformidade com uma situação dada; uma procura de novas modalidades de ensinar e aprender, diferentes do convencional (CARNEIRO, 1998, p. 3).

Esses aspectos oriundos das enunciações dos professores também foram considerados relevantes visto que, assim como ressalta Lorenzato (2010, p. 11), a implementação de um laboratório é um plano a ser atingido a longo prazo, pois é necessário estar em constante desenvolvimento. E isso, por sua vez, exige que o educador esteja sempre se atualizando.

b) Caracterizações

Nessa subcategoria serão apresentadas as falas dos participantes quanto a maneira que caracterizam os processos de formação continuada. Ainda na primeira reunião, durante a discussão do texto, um professor expressou:

Acredito que o espaço do **laboratório** pode ser um meio de *relacionar o professor com a formação continuada*. **Aqui o professor pode refletir sobre sua prática** e elaborar atividades que proporcionem ao aluno mais interesse pelos saberes matemáticos.” (B. P.)

Da mesma forma, durante a segunda reunião – no momento anterior à conversa sobre formação continuada – os participantes do Grupo 1 discutiram sobre como o laboratório pode ser um local em que os professores de matemática se reúnem para discutir a resolução de questões propostas e produção de atividades, tornando-o, assim, um local de formação continuada. Ao inserirem o processo de formação continuada nas práticas do laboratório, as falas configuram o Laboratório de Educação Matemática de uma forma mais abrangente, assim como é proposto nas obras de Varizo (2007) e Rodrigues (2011).

Na segunda reunião, as frases e expressões mais frequentes encontradas nas respostas da pergunta: **“Em sua opinião, quais práticas podem constituir um processo de formação continuada?”** podem ser observadas na tabela abaixo:

Tabela 15. Caracterizações dos participantes sobre formação continuada.

Troca de experiências
Repensar/reflexão das práticas
Busca por novas tecnologias e formas de ensinar
Grupos de estudos
Aulas experimentais
Quebrar paradigmas
Acompanhar o processo de evolução
Conhecer novas realidades e ambientes
Leituras
A sala de aula
Cursos

Fonte: Autora da pesquisa

Pode-se observar que alguns participantes resumem a formação continuada à um processo mais formal e fechado, como cursos e grupos de estudos, ao passo que outros

consideram que até mesmo a sala de aula pode ser um local em que o educador ressignifica sua prática constantemente ao se deparar com o inesperado e a diversidade dos alunos.

Além disso, certas falas como “acompanhar o processo de evolução” e “busca por novas tecnologias e formas de ensinar”, se aproximam do que é apresentado e defendido por Imbernón (2010). E no momento em que os professores relacionam suas reflexões à consideração do contexto, acreditando em um “ensino mais amplo” a partir do ato de “conhecer novas realidades e ambientes”, suas perspectivas tocam as teorias vygotskianas apresentadas no início do texto.

3) Atividades com materiais didáticos manipuláveis

Uma vez inseridos no ambiente do laboratório, discutindo sobre o tema e cercados de materiais didáticos manipuláveis, os participantes evidenciaram algumas de suas considerações sobre a utilização desses no momento de ensinar e aprender.

a) Relevância

Quanto a importância do uso do material didático manipulável, os participantes se expressaram sobretudo durante a manipulação das atividades apresentadas na primeira e segunda reuniões. Muitos fizeram comentários sobre como essa ferramenta pedagógica permite que os estudantes caminhem pelos conteúdos interligando o concreto ao abstrato, como pode ser observado na fala de uma participante:

“[...] às vezes em uma aula tradicional o aluno não enxerga os conceitos, e você estando ali, manuseando algum material e fazendo uma metodologia alternativa, o aluno aprende muito mais. Então isso influencia muito nesse processo de ensino e de aprendizagem.” (P. J.)

Ainda durante a primeira reunião, os integrantes do Grupo 1 se mostraram envolvidos com a atividade e concluíram sobre a importância de se **explorar a matemática intencionalmente**, independente da simplicidade do material. Alguns participantes do Grupo 2 manifestaram-se:

“Quando a gente discute matematicamente o porquê de cada um dos passos facilita muito o entendimento.” (J. B. e P. K.)

Esses comentários reforçam a importância de se traçar um caminho investigativo durante o ensino de algum conceito por meio da utilização de um material didático manipulável, coincidindo com o que defende Lorenzato (2010):

Esse material deve ter o intuito de incentivar a construção do saber matemático por parte do aluno, portanto, o professor deve estimular a atividade de raciocínio de forma concomitante (LORENZATO, 2010, p. 18).

Sendo assim, tais posicionamentos e falas vão de encontro às práticas ligadas ao ambiente do Laboratório de Educação Matemática, proposto a ser um local em que se utiliza de tarefas investigativas, na maioria das vezes com o auxílio de materiais didáticos manipuláveis.

Outra participante expressou mais uma fala significativa ao dizer:

“Eu também acho importante saber em que momento utilizar materiais didáticos dentro da experiência do ambiente do laboratório.” (H. C.)

Comentário que vai de encontro ao que também defende Lorenzato (2010), quando destaca que os materiais didáticos podem “exercer” diversas funções e essas devem ser pensadas a partir de objetivos pré-estabelecidos:

o professor deve perguntar-se para que ele deseja utilizar o material didático: para apresentar um assunto, para motivar os alunos, para auxiliar a memorização de resultados, para facilitar a redescoberta pelos alunos (LORENZATO, 2010, p. 18).

Já na segunda reunião, durante a atividade no Geoplano, foi possível notar que os participantes trilharam caminhos diferentes para se chegar à solução desejada, traçando estratégias distintas: alguns fizeram contas para definir quais seriam as possibilidades de criação, enquanto outros tentaram a partir da experimentação. A partir disso, foi possível notar que os participantes observaram que cada pessoa manipula objetivos de um jeito e parte de um raciocínio diferente – o que é ressaltado pelos estudos de Vygotsky (1991), que propõe que o professor-mediador valorize os diferentes pensamentos dos estudantes.

Nesse encontro também foi possível perceber que os integrantes interagiram a fim de chegarem à solução da atividade juntos, o que tornou a construção possível para todos. Acredita-se que, por estarem no lugar de aprendizes, os professores puderam se atentar ao fato de que seus estudantes carregam um aglomerado de diferentes conhecimentos e abordagens, o

que poderia estimular a iniciativa de incentivar os alunos a pensarem e se exporem suas estratégias, enquanto trabalham em grupo.

Ao serem questionados sobre um teor mais prático (“**Por que essa atividade é interessante? O que pode ser explorado?**”), alguns participantes enunciaram:

“A tarefa permite trabalhar diferentes formatos de triângulos – diferente do padrão encontrado nos livros didáticos, possibilitando discussão com a turma.” (P. J.)

“A manipulação pode facilitar a aprendizagem por parte de alguns alunos.” (S. F.)

“Achei interessante a possibilidade de integrar, compor e um aluno poder ajudar o outro.” (B. P.)

“A atividade seria ótima para trabalhar a coordenação motora dos alunos da minha escola.” (T. M.)

Outros participantes demonstraram entusiasmo com a atividade, com comentários como:

“Vou fazer isso com meus alunos!” (J. B.)

“Interessante, né? Eu trabalharia com outras formas também. Acho que a manipulação do material facilita a aprendizagem dos conceitos envolvidos.” (P. K.)

Novamente, as enunciações dos participantes se demonstraram favoráveis ao uso de materiais didáticos manipuláveis, por meio de falas que ressaltam que esses permitem “trabalhar diferentes abordagens”, propondo um ensino “diferente do padrão”, além de ressaltarem que, segundo suas considerações, a manipulação pode “facilitar a aprendizagem” dos estudantes.

No último encontro, uma professora relatou a aplicação da atividade que elaborou em uma de suas turmas. Sua fala exterioriza de que forma a participante percebeu a intervenção do material didático manipulável em sua aula:

“[...] Achei que eles ficaram super envolvidos, gostaram de manusear. Eu achei ‘assim’, superprodutivo. Para mim foi muito bacana e acho que para eles também. Notei um maior envolvimento deles, acho que tirou muitas dúvidas e deu uma boa clareada. Sem contar a dinâmica, em dupla, e eles disseram que acharam muito mais fácil do que no papel. Foi muito positivo [...]” (H. C. – Atividade “Explorando o Geoplano”)

A partir de mais um relato, esse resultante da prática em sala de aula, pode-se notar que os professores concebem a utilização de materiais didáticos manipuláveis como uma alternativa de ensino, que interfere de maneira favorável na aprendizagem dos alunos e na relação desses com a disciplina.

b) Preparação/teste

As falas apresentadas nesse subtópico ocorreram durante a apresentação das tarefas por meio dos participantes. Nesse momento, os professores estavam no lugar de “criadores” e foram solicitados a irem além da mera exposição do que foi pensado. Sendo assim, todos do grupo deveriam “experenciar” as tarefas propostas.

Alguns participantes elaboraram as tarefas para o curso, outros reutilizaram atividades que já haviam criado e os demais trouxeram adaptações de atividades já existentes. Com a exceção da docente citada anteriormente que já havia aplicado a atividade em uma de suas turmas, durante a demonstração, foi possível observar que alguns participantes acabaram por problematizar suas próprias produções, como é possível notar nos diálogos apresentados a seguir:

Grupo 1 - Durante a apresentação da atividade “Como construir um triângulo?”, de B.P.:

“Depois que eu coloquei isso aqui eu fiquei pensando igual àquela atividade do desenho que você fez com a gente, do recorte, mudava “a área”. Então a gente pode fazer e verificar se tem como “roubar” na hora de construir. Não sei se aconteceria claramente para todos os alunos, de repente para os mais velhos sim, para os mais novos não. Eu não sei se dá certo.” (B. P.)

“Você poderia trocar a ordem das perguntas... E se ao invés de utilizar o barbante, a gente apenas dobrar o canudo? Dá mais trabalho, mas há menos chance do aluno ‘estimar’ e ‘errar’”. (T. M.)

Durante a apresentação da atividade “Demonstração do Teorema de Pitágoras via experimento”, de P. J. e T. M.:

“Acho que os alunos fariam que o líquido do quadrado maior se divide nos outros dois quadrados.” (P. J.)

“É que eles podem pensar em volume também.” (T. M.)

“Aqui nós colocamos as medidas, mas caso os alunos construam o material, eles podem colocar as medidas dos lados que utilizaram.” (P. J.)

“Tô pensando na área, será que eles vão somar?” (T. M.)

“Somar, como assim?” (P. J.)

“15 + 12 + 9...” (B. P.)

“Somar esses dois para dar essa área daqui...” (T. M.)

“Acho que eles iam fazer um de cada um.” (P. J.)

“Nem sei se eles observariam a relação. Acho que poderia acrescentar uma pergunta assim.” (T. M.)

“Vocês poderiam fazer a atividade em grupo, para que os alunos possam chegar juntos à ideia geral.” (B. P.)

“Boa ideia!” (P. J.)

“Acho que a gente podia dar mais exemplos, alguns valores depois. Talvez com mais de um eles consigam chegar na fórmula.” (T. M.)

Grupo 2 – Durante a apresentação das atividades “Explorando o Geoplano”, de H. C. e “Jogo da memória das frações”, de T. Z.:

“Você poderia colocar números pequenos para ajudar na localização dos números nos eixos.” (T. Z.)

“Como vocês identificam se duas frações são equivalentes? ***Eu identifico multiplicando cruzado, e vocês?”*** (H. C.)

“Multiplicando ‘em cima’ e ‘embaixo’.” (T. Z.)

Com base nas falas dos participantes, é possível perceber que enquanto esses e os demais experienciavam as atividades que elaboraram, foram encontradas algumas lacunas ou “saltos” que poderiam, de certa forma, confundir os estudantes ou até mesmo dificultar o caminho de construção de seus conhecimentos. Ao explicar e aplicar o que planejavam, esses acabaram por repensar e ressignificar alguns dos caminhos investigativos e seus objetivos. Acredita-se que isso possibilitou que os participantes percebessem a importância do planejamento e do teste de tarefas antes de utilizá-las.

Além disso, as sugestões de alteração e questionamentos entre os docentes deram forma a momentos que reforçaram o fato de que o Laboratório de Educação Matemática, além de palco de criação e aplicação de atividades, pode ser um local em que os professores se reúnem para discutir o que elaboraram, em busca de sugestões, aperfeiçoamento e também, de alguma forma, estar em formação contínua – uma vez que durante a troca de saberes e busca por novas metodologias, os professores estão se mantendo “atualizados”.

4) Escola

A proposta da ambientalização foi pensada a partir da constatação de que o cenário escolar ainda não conta, em sua maioria, com a existência de Laboratórios de Educação Matemática. Em busca de mais “vozes” sobre essas e outras questões, foram destacadas algumas narrativas sobre o espaço escolar em que os participantes estão inseridos, tanto no que diz respeito ao relacionamento com a equipe da escola, como de que maneira enxergam a possibilidade de se estruturar um laboratório no local em que trabalham.

Vale destacar que as falas trazidas a seguir constituem o que os participantes expressaram e descreveram no momento anterior as visitas às escolas.

a) Relacionamento com a equipe da escola

Ainda durante a primeira reunião, na apresentação dos participantes, alguns professores expressaram empecilhos quanto a relação com os demais integrantes da equipe de suas escolas.

*“Eu acho que eu **não teria apoio** dos outros professores de matemática da minha escola, porque há uma grande **desunião entre os professores de matemática**. Mas talvez eu consiga da direção e de alguns professores dos anos iniciais do ensino fundamental.”* (S. F.)

*“Também **percebo a falta de união entre os professores da minha escola**, mesmo de outras disciplinas, e falta de apoio por parte da equipe da escola. Se eu montasse um laboratório na escola, **eu teria que fazer sozinho**. No primeiro momento, todos ficariam surpresos e empolgados, mas depois de três meses, acredito que cairia em desuso e diriam que eu fiz para ‘chamar atenção’.”* (B. P.)

Em contrapartida, alguns participantes descreveram o grupo de trabalho de maneira diferenciada:

“Eu acho que posso contar com o apoio da diretora da minha escola.” (H. C.)

“Eu considero a equipe da minha escola bem unida.” (T. M.)

Pode-se observar que, ao passo que alguns professores relatam um bom relacionamento com a equipe da escola, outros incorporam as adversidades aos demais envolvidos no espaço escolar – dado que suas falas expõem que alguns enxergam a ambientalização como uma proposta integradora e outros pensam de uma maneira mais individual.

Quanto à essa questão, como é defendido na pesquisa, entende-se que durante o processo de formação continuada é relevante desenvolver processos conjuntos que visem reduzir o isolamento entre os professores, considerando a formação cooperativa.

os problemas que envolvem a escolarização como queixas implicam diretamente em lançar um olhar questionador sobre o fenômeno escolar. Pretendendo, assim, investigar suas estruturas – aquelas que podem desencadeá-lo – bem como contar com a colaboração de todos os sujeitos envolvidos direta e indiretamente com o processo educativo, ou seja, professores, alunos, família, equipe gestora e contexto social (SANTOS *et al.*, 2013, p. 4).

Relacionadas às falas anteriores, as enunciações apresentadas a seguir demonstram se, ainda com os empecilhos apresentados, os participantes consideram a ambientalização uma proposta possível em suas realidades escolares.

b) Possibilidade de ambientalização

No momento que antecedeu as visitas e na última reunião, houve pronunciamentos sobre a forma como os participantes projetavam a ambientalização, baseados em suas vivências e experiências na escola. Em sua maioria, os participantes se mostraram positivos, tendo alguns não expressado isso claramente. Durante a apresentação dos participantes, na primeira reunião, algumas falas podem ser evidenciadas:

*“Minha escola tem uma **quantidade significativa de recursos e materiais manipulativos**, porque os alunos apresentam a necessidade de utilizar esses recursos para aprenderem melhor. Eu acho que é possível montar um laboratório, porque a escola já **possui alguns materiais não utilizados** e contém, inclusive, salas no estilo “brinquedoteca.” (T. M.)*

*“Eu acho que as escolas estaduais têm problemas como a **falta de investimentos e salas muito cheias** em relação ao número de alunos. Acho que teria que **submeter um projeto** para que a instalação de um laboratório fosse possível. Mas estou disposto a comprar alguns materiais posso tentar colocá-los em um armário no laboratório de ciências da escola.” (T. Z.)*

*“Minha escola **tem espaço** e algumas **salas vazias** com materiais, e acho que eu poderia contar com a ajuda do coordenador para a montagem do ambiente.” (J. B.)*

*“Tem uma sala ‘**abandonada**’ na minha escola, que poucos sabem que tem materiais guardados. Eu penso nesse lugar para montar um Laboratório de Matemática, e acho que posso **contar com a ajuda financeira da escola** e dos alunos para a compra e confecção dos materiais necessários.” (P.K.)*

*“Acho que eu conseguiria estruturar um laboratório em algum **espaço da biblioteca** ou colocar os **materiais em um armário** de algumas salas vagas.” (S. F.)*

Essas falas surgiram no momento anterior às visitas às escolas, sendo possível observar que alguns participantes já haviam pensado em espaços que poderiam ser utilizados para iniciar o projeto de ambientalização. Ainda que em certos momentos tenham expressado preocupações com possíveis empecilhos, também é relevante destacar que os participantes pensaram em

iniciar esse movimento por meio da ocupação de locais já existentes e obtenção de novos materiais.

Outra ocasião que trouxe uma fala sobre o mesmo assunto ocorreu ao final da 2ª reunião, quando uma participante demonstrou sua inquietação quanto ao início da estruturação do laboratório em sua escola:

“Eu estou preocupada pensando... E queria ajuda. Qual seria o pontapé inicial para ambientalizar o laboratório na minha escola? Como faço para começar a adquirir os materiais, por exemplo?” (H. C.)

A preocupação da professora com relação à obtenção e elaboração de materiais/atividades pode sugerir que essa estava interessada em começar o projeto em sua escola, mas possivelmente não encontrou apoio ou conseguiu pensar em um espaço em que seria possível fazê-lo. Nesse momento foi reforçado, junto aos professores presentes, que a estruturação de um laboratório é um processo prolongado e que não se encerra – uma vez que há a necessidade de estar sempre atualizando as metodologias e criando atividades (LORENZATO, 2010), portanto, eles poderiam começar em uma dimensão menor e demandar a ajuda dos alunos e do restante da equipe da escola.

Em um panorama abrangente, é possível notar que os participantes descrevem dois tipos de cenários – não necessariamente desassociados: um quadro de descontentamento (problemas de relacionamento, ausência de verba, carência de espaço) e uma cena mais otimista (apoio da equipe da escola, acesso a recursos, espaços vagos). Ainda assim, independente de seus contextos favoráveis ou adversos, as falas dos professores demonstram que esses gostariam de colocar em prática a proposta da ambientalização.

Uma vez que implementar um laboratório na escola também depende de outros fatores como o apoio da direção, a seguir serão trazidas algumas falas desses. Assim, será possível observar de que forma as narrativas iniciais dos professores se aproximam ou se distanciam do que foi escutado e observado no local em que lecionam.

7.3.2 O que as visitas às escolas revelam?

1) Laboratório de Educação Matemática

O momento de visita a cada uma das escolas foi iniciado com uma conversa com a direção/coordenação. Primeiramente a pesquisa foi apresentada e, depois, algumas perguntas foram feitas de acordo com o planejamento citado anteriormente.

a) Relevância da prática

A partir da análise das narrativas, constatou-se que nenhuma escola possui ou possuiu um laboratório voltado para o ensino de matemática. Apenas o relato da diretora da E. E. Prof. João Anastácio (Polivalente) mencionou que há muitos anos a escola era composta por salas-ambiente, que por sua vez continham “laboratórios”. Porém, a diretora ressaltou quando instituíram a escola estadual no local, o número de turmas aumentou e houve a necessidade de se obter mais espaço – tendo os “laboratórios” sido transformados em salas de aula.

De todos os gestores, apenas E. R. (E. E. Maria Magalhães Pinto) e J. R. vice-diretora (E. E. Marechal Mascarenhas de Moraes) expressaram que não conheciam um ambiente como o do Laboratório de Educação Matemática até o momento de apresentação da pesquisa, portanto, ainda não imaginavam como esse local poderia ser.

Além disso, as equipes das escolas se mostraram interessadas e curiosas pela prática – uma vez que alguns ainda não haviam imaginado um ambiente como esse e/ou expressaram falas que consideram que o Laboratório de Educação Matemática pode ser uma alternativa pertinente para auxiliar no processo de ensino e de aprendizagem. As falas daqueles que se posicionaram encontram-se a seguir:

*"Acredito que os **alunos poderiam ter mais facilidade**. Acho que seria ótimo. Estudar e conseguir ver é muito mais fácil do que trabalhar com o abstrato."* (P. A. - Diretor E. E. Coronel Antônio Alves Teixeira)

"O material concreto incentiva mais os alunos, pois aprender apenas no abstrato 'complica bastante'". (D. P. - Diretor CAES Nova Era)

*"Algo que ajudaria muito, uma **motivação para os alunos**."* (E. R. - Vice-diretora E. E. Maria Magalhães Pinto)

*"Para os alunos seria ótimo trabalhar a complexidade matemática no concreto, lúdico. Trabalhar de uma forma "**mais descontraída e interessante**" poderia ser uma boa alternativa."* (P. N. S - Supervisora E. E. Maria das Dores de Souza)

"Considero relevante trabalhar a matéria de uma forma mais palpável." (M. E. D. - Diretora E. E. Almirante Barroso)

"Acredito no ensino pela prática e, de acordo com as minhas experiências, qualquer material 'um pouco diferente' já desperta o interesse dos alunos." (M. M. B. - Diretora E. E. Prof. João Anastácio)

Com base nas falas dos diretores/coordenadores, é possível observar que a maioria acredita que a ambientalização pode favorecer principalmente o processo de aprendizagem dos estudantes. Também é relevante destacar como muitos relacionaram o laboratório ao uso de materiais didáticos manipuláveis (concretos), indicando que essa prática proporcionaria maior motivação aos estudantes por meio de uma “matemática mais palpável”. Esses aspectos também podem ser notados em expressões que consideram que a forma que se trabalha nesse ambiente pode ser “mais descontraída e interessante” e que, assim, os “alunos poderiam ter mais facilidade”.

Além disso, ao expressarem o apoio à prática, muitos justificaram considerar a ambientalização por conta da relação dos estudantes com a disciplina:

*“[...] É uma disciplina **considerada o ‘bicho papão’** entre eles, né?” (P. A. – Diretor E. E. Coronel Antônio Alves Teixeira)*

*“Eu enxergo um **‘bloqueio’ dos alunos com a disciplina**, alguns enxergam a matemática como um **‘pesadelo’**”. (M. E. – Diretora E. E. Almirante Barroso)*

*“Acho que o laboratório é uma necessidade, em razão do **déficit dos alunos e da defasagem em matemática**. O resultado nas provas externas geralmente é baixo e isso preocupa toda a equipe da escola.” (J. R. - Vice-diretora E. E. Marechal Mascarenhas de Moraes)*

*“Acho que esse espaço é muito importante, porque os **alunos têm muitos problemas com essa disciplina**. E para mim, o modo como a matemática está sendo ensinada não funciona.” (M. M. – Diretora E. E. Prof. João Anastácio)*

*“Eu **acredito no potencial do laboratório**, pois como muitos alunos têm dificuldades de aprendizagem na escola, ajudaria nesse sentido.” (P. N. S - Supervisora E. E. Maria das Dores de Souza)*

A partir das narrativas dos gestores das escolas, é possível perceber que esses possuem muitas preocupações quanto a aprendizagem de seus estudantes e associam o laboratório como uma alternativa para tentar lidar com as adversidades enfrentadas pelos alunos frente aos conteúdos matemáticos. Como é destacado em Fiorentini e Miorim (1990), isso pode se dar devido ao fato de que, diante dessas dificuldades e de resultados considerados “insuficientes”,

alguns professores e a equipe da escola tendem a procurar por novos métodos de ensino e materiais diferentes.

b) Possibilidade de ambientalização

Ao serem questionados sobre o apoio da direção caso algum professor propusesse a ambientalização, a maioria dos diretores se expressou positivamente. Além disso, muitos manifestaram, de forma espontânea, se haviam salas ou algum local na escola em que seria possível colocar a proposta em prática.

*“Em tese, há uma verba para orçamento de laboratórios, por isso **acredito na possibilidade de montagem do laboratório**. Também há a **"sala de recursos"** que poderia ser utilizada em alguns momentos.”* (P. A. - E. E. Coronel Antônio Alves Teixeira)

*“Eu **tenho total disponibilidade**, mas precisaria conversar sobre os gastos e recursos com o setor financeiro.”* (D. P. - CAES Nova Era)

*“A escola não tem salas desocupadas e estamos com falta de recursos. Mas acho que **poderíamos utilizar o Laboratório de Ciências**.”* (M. E. - E. E. Almirante Barroso)

*“Como a escola é modelo Polivalente, **a estrutura é boa, possui recursos e estamos sempre abertos para esses projetos**. Acho que um bom espaço seria a **sala de química/física**, o Laboratório de Educação Matemática poderia ser uma parte adjacente ao local.”* (J. R. - E. E. Marechal Mascarenhas de Moraes)

*“Nós não temos salas vazias, mas acho que o **Laboratório de Ciências** pode ser um local adequado para iniciar o projeto de implementação do laboratório.”* (M. M. - E. E. Prof. João Anastácio)

“Nós temos uma sala de informática com computadores que contêm jogos matemáticos, utilizados pelos professores do conteúdo. Poderíamos pensar nessa sala.” (P. N. - E. E. Maria das Dores de Souza)

Com base nas narrativas dos diretores e coordenadores, assim como no caso das falas dos professores, é possível notar que esses se expressaram de maneira favorável quanto a proposta da ambientalização, considerando que essa prática poderia favorecer o processo de aprendizagem e se tornar parte do espaço escolar.

Apesar de alguns relatarem que suas escolas carecem de espaço ou recursos financeiros, considerou-se interessante o fato de que, ainda assim, os diretores pensaram na possibilidade de implementação e apresentaram como opção começar esse processo em um pequeno espaço compartilhado ou utilizar alguma sala que já dispõe de recursos didáticos.

2) Exploração do local

Na maioria das escolas esse momento da visita ocorreu junto aos professores participantes do curso. Esse momento foi considerado interessante, pois, além de favorecer o conhecimento do espaço pela pesquisadora, apresentou alguns episódios que permitiram o conhecimento e descoberta de detalhes da escola por parte dos professores. O cronograma de visitas encontra-se no subcapítulo 7.2.

Como pode ser observado abaixo, diversos locais das escolas foram visitados e os professores expuseram suas ideias sobre os ambientes e configurações que consideravam viáveis em cada um dos contextos.

E. E. Coronel Antônio Alves Teixeira

Locais visitados:

1. "Sala de recursos", que começou a ser utilizada no início do ano. O ambiente possui alguns materiais didáticos e jogos antigos (tangram, material dourado, dominó, xadrez, entre outros).
2. Sala em que são estocados livros didáticos para uso dos alunos e alguns materiais inutilizados ou desatualizados.
3. Laboratório de informática, utilizado para estocar alguns materiais danificados ou não utilizados.

Proposta da equipe da escola: colocar um armário fechado com algumas atividades de matemática em uma das paredes, para que as mesmas pudessem ser utilizadas pelos alunos.

CAES Nova Era

Locais visitados:

- 1) Sala que não é utilizada há muito tempo na escola. O ambiente grande contando um quadro de giz, duas prateleiras com jogos de tabuleiro e alguns materiais didáticos (ábaco, material dourado etc.), além de trabalhos feitos pelos alunos.
- 2) Outra sala igualmente inutilizada.
- 3) Biblioteca da escola que não é muito utilizada. No local, há várias mesas grandes com cadeiras e livros, além de alguns trabalhos de alunos.

Proposta da equipe da escola: Contar com a ajuda financeira da escola - e até dos alunos - para a compra e confecção dos materiais necessários para o funcionamento desse.

E. E. Maria Magalhães Pinto

Locais visitados:

1. Sala de informática. O local de tamanho médio, possui além dos computadores, uma televisão e um quadro.
2. Biblioteca, que possui um espaço com armários e uma mesa grande que antecede o local.
3. Direção: Foi indicado que havia alguns materiais na sala da coordenação. Foram encontrados 14 materiais – entre jogos e desafios matemáticos – que o professor não tinha conhecimento da existência.

Proposta da equipe da escola: Iniciar o projeto armazenando os materiais encontrados em um armário na sala próxima à biblioteca.

E. E. Almirante Barroso

Locais visitados:

1. Biblioteca, espaçosa e uma sala de informática equipada com poucos computadores e um projetor.
2. Laboratório de Ciências, com duas bancadas e banquetas. Espaço amplo e possui dois armários com materiais de ciências, um quadro de caneta e algumas mesas.

Proposta da equipe da escola: O professor pensou em providenciar os materiais e utilizar o ambiente compartilhado com o Laboratório de Ciências.

E. E. Marechal Mascarenhas de Moraes

Locais visitados:

1. Biblioteca
2. Sala de recursos (com materiais e atividades para alunos que necessitam de apoio)
3. Sala de multimídia
4. Sala de Física/Química. Possui uma extensa bancada e espaço vago, além de algumas cadeiras e um armário embutido, um quadro de giz e uma pequena mesa.

Proposta da equipe da escola: Utilizar a sala de Física/Química de forma compartilhada.

E. E. Prof. João Anastácio

Locais visitados:

1. Laboratório de Ciências, possui duas bancadas de mármore, um quadro de giz, um armário grande e alguns espaços desocupados.
2. Sala no andar superior, que possui um espaço onde ficam estocados móveis (carteiras, prateleiras e armários de ferro)

3. Sala ao lado da anterior (ambiente vazio) que necessita de reformas e limpeza.

Proposta da equipe da escola: Utilizar o Laboratório de Ciências, acrescentando armários e uma decoração temática.

E. E. Maria das Dores de Souza

Locais visitados:

1. Três salas de aula, com armários baixos, quadro de giz e carteiras, que não estão sendo utilizadas.
2. Sala de “Jogos virtuais educativos”, que possui a estrutura de um laboratório de informática, com cerca de seis computadores convencionais e um adaptado para portadores de deficiência visual.
3. Sala de “Apoio às atividades pedagógicas”, composta por alguns materiais didáticos – inclusive de matemática – e uma mesa grande ao centro, com algumas cadeiras.

Proposta da equipe da escola: Utilizar uma das salas ociosas ou aproveitar o espaço da sala de apoio às atividades pedagógicas.

A partir das narrativas dos gestores das escolas, foi possível notar que, além de se posicionarem positivamente com relação à ambientalização, muitos escolheram alguns espaços para tal. Como destacado anteriormente, é provável que essa aceitação e motivação advenham da preocupação da equipe da escola com o desempenho dos alunos na disciplina, uma vez que parecem considerar o Laboratório de Educação Matemática como uma alternativa metodológica relevante.

Observou-se, ainda, que discursos sobre “salas cheias x salas ociosas” e “abundância de materiais x falta de materiais” estão presentes nas falas dos diretores quando esses refletem sobre a proposta. Além disso, após a exploração do espaço escolar, houve um contraponto nesse aspecto, pois alguns descobriram espaços vagos e materiais inutilizados, o que pode ter ocorrido possivelmente pelo fato da ocupação do ambiente escolar não ocorrer integralmente. Essas e outras questões serão discutidas a seguir, de forma a concluir os caminhos do estudo.

8 DISCUSSÃO FINAL

Neste momento, mais do que apresentar conclusões, pretendemos relacionar os principais elementos provenientes dos estudos teóricos, da pesquisa de campo e da análise dos dados, com o intuito de fomentar uma discussão que permita a reflexão sobre essas questões. Primeiramente, retomaremos os objetivos da pesquisa de modo a observar como e se esses foram alcançados.

No início desta pesquisa enunciamos que pretendíamos “estudar a relação laboratório-escola por meio da experiência com professores durante um curso de formação continuada”. Direcionando a pesquisa, os objetivos específicos norteadores foram: Realizar estudo teórico acerca dos temas centrais da pesquisa; Obter informações específicas sobre o perfil e as práticas dos professores de Juiz de Fora/MG e região; Estruturar e oferecer um curso de formação continuada sobre o Laboratório de Educação Matemática para professores da escola básica; e finalmente, Identificar aspectos expressivos nas falas dos professores e da equipe da escola frente aos temas discutidos.

O estudo teórico pretendido foi realizado e consideramos que a seleção dos eixos teóricos, bem como das obras relacionadas a serem utilizadas, contribuiu significativamente para o embasamento e desenvolvimento da investigação, os quais se encontram no capítulo 1. Além disso, foi possível notar que esses fundamentos agregaram enquanto professores-pesquisadores e permitiu que os envolvidos no estudo, do mesmo modo, tivessem contato e fossem perpassados por esses estudos de maneira positiva.

Para obter informações específicas, no momento inicial de coleta de informações, utilizamos alguns questionários (Apêndices B e C), que se mostraram fundamentais para o caminhar da pesquisa. Acreditamos que os mecanismos utilizados contribuíram para obter materiais relevantes e dados que nos permitiram refletir e afunilar ainda mais o que e como se pretendia investigar, favorecendo os passos seguintes da investigação.

Após a realização dos dois primeiros objetivos e a constatação da inexistência de laboratórios nas escolas, a estruturação e aplicação do curso “A importância da ambientalização do Laboratório de Educação Matemática na escola: confecção e utilização de materiais manipulativos” surgiu como um meio de apresentar a ambientalização e “ouvir as vozes” daqueles que ocupam esses espaços sobre essa conjuntura.

Em um panorama mais amplo, consideramos que o curso teve êxito e que, ainda que possa ser aprimorado em alguns aspectos, atingiu seus objetivos – uma vez que foi possível notar que os participantes refletiram sobre suas práticas, se aproximaram do ambiente do laboratório e ressignificaram sua relação com esse espaço, estando as falas registradas nos diálogos e analisadas no capítulo 7 (item 7.3). O curso se colocou na discussão central sobre a importância da formação continuada, e nossas observações vão ao encontro de que

a formação continuada deve propiciar ao professor a oportunidade de rever sua prática, refletir sobre ela e sobre a aprendizagem dos alunos. Essa reflexão e essa proximidade com o cotidiano da prática do professor pelo formador são fundamentais para a reconstrução do fazer pedagógico, de modo a integrar os resultados de pesquisas à sua realidade de atuação e promover a melhoria do processo de ensino e aprendizagem do aluno (PIETROPAOLO, CAMPOS e SILVA, 2012, p. 388).

Consideramos, da mesma forma, que o quarto objetivo específico foi realizado e finalizado de maneira bem-sucedida. Estritamente ligado à pergunta diretriz também enunciada no início da pesquisa, colaborou, juntamente com todo o arcabouço de dados, para identificar “Quais vozes estão presentes ao apresentar o Laboratório de Educação Matemática como proposta pedagógica na escola básica?”. Esse foi o objetivo mais complexo de se colocar em prática, uma vez que as elocuições dos professores e da equipe da escola são constituídas, muitas vezes, por elementos subjetivos. Neste momento foi crucial estarmos imbuídos dos princípios da pesquisa qualitativa.

Dessa forma, reconhecemos as múltiplas possibilidades de interpretação no momento em que buscávamos encontrar aspectos expressivos em suas narrativas. Em um quadro que abrange o que foi interpretado das falas dos professores participantes e da equipe da escola, desde o início, as colocações sobre o laboratório foram positivas e esse local foi colocado como importante no processo de aprendizagem - tanto pelos professores como pelas escolas – ainda que alguns participantes tenham expressado que não teriam apoio dos gestores.

Esse ponto nos leva a uma primeira reflexão sobre o relacionamento entre a direção e os educadores. Não desejamos produzir críticas diretas ou nos posicionar entre esses locais de fala, entretanto, consideramos relevante pensar de que maneira esses dois grupos interagem e de que forma isso pode interferir no funcionamento das atividades escolares e, em nosso caso, na ambientalização. Da mesma forma, levantamos a importância de que se pense na escola como um ambiente a ser constituído de forma coletiva, buscando promover o trabalho cooperativo.

A profissão de docente tem sua parte individual, mas também necessita de uma parte cooperativa. Educar na infância e na adolescência requer um grupo de pessoas (para não mencionar a famosa frase indígena “necessita de todo um povo para ser educado” (IMBERNÓN, 2010, p. 10)

Após o momento de exploração das escolas, nos colocamos a refletir de que maneira o espaço escolar está – e se está – sendo ocupado integralmente. Os discursos discordantes do que se dizia conhecer antes do reconhecimento do espaço escolar revelaram, por exemplo, salas vazias ou que simplesmente estocavam materiais - sendo anteriormente uma das queixas a ausência de recursos e espaço. Problematizamos, portanto, a forma como o potencial dos ambientes escolares está sendo aproveitado.

Em tempo, ao analisar as respostas do contato pós-curso observamos que, ainda que os professores e gestores tenham se mostrado motivados a implementarem o Laboratório de Educação Matemática em suas escolas, partindo de perspectivas favoráveis e dos conhecimentos adquiridos, nenhum deles deu início a ambientalização em suas escolas. Muitas questões adversas foram retomadas pelos professores, principalmente problemas na organização da escola, ausência de verba, falta de tempo e desunião dos professores.

Nesse sentido, a constatação corrobora com Lorenzato (2010), quando revela que

é difícil para o professor construir sozinho o LEM e, mais ainda, mantê-lo. 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, 2010, p. 8).

Por fim, acreditamos que as experiências compartilhadas com os professores e gestores durante o curso nos permitiu perceber de que forma se dá a relação laboratório-escola, com suas “vozes” que revelaram muitas motivações que infelizmente foram inibidas pelos contratemplos encontrados. Vale salientar que nossas considerações partem de uma amostra específica, portanto, as discussões e conclusões aqui expostas fogem à generalização.

Consideramos essencial retomar de que forma o termo *ambientalização* foi definido na pesquisa, vide capítulo 3 (item 3.3). Esse termo nomeia uma proposta para a escola básica, caracterizando a implementação de um ambiente (Laboratório de Educação Matemática) em que o processo de ensino e aprendizagem de matemática é repensado - sugerindo ações que

aconteçam para além da simples modificação da sala de aula. Principalmente, nesse espaço o aluno deve se sentir peça fundamental na construção de seu conhecimento matemático.

Novamente, ressaltamos que essa alteração pode ocorrer de diversas maneiras, como a disponibilidade de uma sala, a possibilidade de inserir um armário com recursos didáticos, ou até mesmo a confecção de uma caixa que contenha materiais didáticos manipuláveis por parte do professor e seus estudantes, por exemplo.

A reflexão gerada pela pesquisa motivou-nos a desenvolver um caderno com um modelo de curso de formação continuada sobre o Laboratório de Educação Matemática e exemplos de atividades com materiais didáticos manipuláveis, constituindo o Produto Educacional.

Indicamos que esta pesquisa se coloca como mais uma contribuição ao tema e no campo da Educação Matemática, cabendo ressaltar que essa não se esgota, uma vez que se pretende dar continuidade nos estudos e na prática.

REFERÊNCIAS

- ADENEGAN, K. E. **Setting Mathematics Laboratory in schools**. 2003. B.Sc. (Ed.), M.Sc., Dip.(Comp. Sc.), Cert.(ADAPT). Lecturer of Numerical Analysis. Department of Mathematics. Adeyemi College of Education Ondo, Nígeria.
- AMARAL, D. V. Reflexões sobre a implantação de um Laboratório Interativo de Matemática (LIM): **Limitações, inovações e contribuições**. 2016. 121f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGECEM) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2016.
- BENINI, M. B. C. Laboratório de Ensino de Matemática e Laboratório *de* Ensino de Ciências: **uma comparação**. 2006. Dissertação do Curso de Pós-Graduação, em Ensino de Ciências e Educação Matemática. Universidade Estadual de Londrina. Londrina, Paraná.
- BICUDO, M. A. Pesquisa em Educação Matemática. **Pro-posições**, Campinas: FE-Unicamp, Cortez, v. 4, n. 1 (10), p. 18-23, 1993.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Qualitative Research for Education: an Introduction for Theory and Methods**. 3. ed. Boston: Allyn and Bacon, 1998.
- BONDÍA, J. L. **Notas sobre a experiência e o saber de experiência**. *Rev. Bras. Educ.* [online]. 2002, n.19, pp.20-28. ISSN 1413-2478.
- BRITO, L. L. **Laboratório de matemática no museu: usos e perspectivas**. 2016. 138p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – UEPB.
- CARNEIRO, V. C. G. Formação continuada de professores de matemática: Limites e possibilidades. Anais do I Seminário de Pesquisa em Educação - Região Sul. **ANPED**, Florianópolis, 1998. CD-ROM.
- COELHO, L. PISONI, S. **Vygotsky: sua teoria e a influência na educação**. Revista e-Ped – FACOS/CNECOSório. Vol. 2 – N° 1, agosto de 2012.
- DANIELS, H. (org). **Vygotsky Em Foco: Pressupostos e Desdobramentos**. 2ª Ed. Campinas: Papyrus, 1995.
- FIorentini, D. **Alguns Modos e ver e conceber o ensino da matemática no Brasil**. In: Zetetiké, ano 3, nº. 4, 1995, p.1-37.
- FIorentini, D. Miorim, M. A. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da Matemática. **Boletim da SBEM-SP**, n. 7, de julho-agosto de 1990.
- FLEIRA, R. C. FERNANDES, S. H. A. A emergência do raciocínio algébrico: **mediando a resolução de Equações polinomiais do 1º grau para um aluno autista**. VII Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. Foz do Iguaçu: Paraná. 2018.
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia. Saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. 148p.

- IMBERNÓN, F. **Formação continuada de professores**. Tradução Juliana dos Santos Padilha. – Porto Alegre: Artmed, 2010.
- IWAYA, M. Cenário e palco para instrução – **a linguagem arquitetônica do instituto de educação do Paraná professor Erasmo Pilotto (1940-1960)**. In: BENCOSTTA, M. L. A. História da educação, arquitetura e espaço escolar. São Paulo: Cortez, 2005.
- JAIN, P. **Impact of Mathematics Lab on School Students**. Director Department of Education Silicobyte Katni Degree College, M.P, India. IJESC. Volume 7, Issue No.5.
- KALEFF, A. M. M. R.; ROSA, F. M. C. A habilidade da visualização frente à sala de aula de Matemática. In: KALEFF, A. M. M. R. (Org.). **Vendo com as mãos, olhos e mente: Recursos didáticos para laboratório e museu de educação matemática inclusiva do aluno com deficiência visual**. Niterói, RJ: CEAD / UFF, 2016, p. 27-40.
- KINDEL, D. S.; OLIVEIRA, R. de. O uso de materiais manipuláveis na alfabetização Matemática. In: MAIA, Madeline G. B.; BRIÃO, Gabriela F. (Org.). **Alfabetização matemática: perspectivas atuais**. Curitiba, PR: CRV, 2017, p. 61-81.
- LA TAILLE, Y., OLIVEIRA, M. K., DANTAS, H. **Piaget, Vygotsky, Wallon: teorias psicogenéticas em discussão**. São Paulo: Summus, 1992.
- LEGISLAÇÃO DE ENSINO DE 1º E 2º GRAUS, Atualização, janeiro/julho e julho/dezembro de 1991). São Paulo, 1991. Secretaria de Estado da Educação – São Paulo – Coordenadoria de Estudos e Normas Pedagógicas (SECENP). Compilação e organização Leslie Maria José da Silva Rama e outros. v. XXXI e XXXII.
- LIMA, M. A. G. **As potencialidades didáticas do Laboratório de ensino de Matemática para a Álgebra escolar**. Pós-Graduação em Educação Matemática Dissertações - Educação Matemática – IGCE. Instituto de Geociências e Ciências Exatas (IGCE). 2018, Rio Claro, SP.
- LOPES, J. A.; Araujo, E. A. O laboratório de ensino de matemática: **implicações na formação de professores**. 2009. *Zetetike*, 15(1), 57-70.
- LORENZATO, S. (org.) O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. 3ª Edição. **Autores Associados**, Campinas: 2010.
- LUDKE, H. A. & ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas**. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1986.
- MARCONDES, N. A.; BRISOLA, E. M. Análise por triangulação de métodos: um referencial para pesquisas qualitativas. *Revista Univap. São José dos Campos, São Paulo*, v. 20, n. 35, jul.2014. ISSN 2237-1753.
- MIRA, M. M. ROMANOWSKI, J. P. Tecnicismo, neotecnicismo e as práticas pedagógicas no cotidiano escolar. XI Congresso Nacional de Educação – EDUCERE. III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia. 2009. PUC-PR. Curitiba, Paraná.
- MOREIRA, E. E. A reforma educacional paulista entre 1995-2000 e o trabalho docente. 2007. Programa de Pós-Graduação em Educação (UNIMEP).
- NÓVOA, A. **Profissão professor**. Lisboa: Porto Editora, 1999.

- PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, Sérgio. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. p.77- 92.
- PENIN, S. T. S. Sala-ambiente: invocando, convocando, provocando a aprendizagem. **Revista Ciência e Ensino**, Campinas, FE/Unicamp, n° 3, p. 20-21, dez. 1997.
- PEREZ, G. Prática reflexiva do professor de matemática. In BICUDO, M. A. V. e BORBA, M. de (orgs). **Educação matemática: pesquisa em movimento**. São Paulo: Cortez, 2004.
- PIETROPAOLO, R. C., CAMPOS, T. M. M., SILVA, A. F. G. Formação continuada de professores de Matemática da educação básica em um contexto de implementação de inovações curriculares. **RBPG**, Brasília, supl. 2, v. 8, p. 377 – 390, março de 2012.
- RODRIGUES, F. **Laboratório de Educação Matemática: descobrindo as potencialidades do seu uso em um curso de formação de professores**. PUC-Minas, Belo Horizonte, 2011.
- ROMANELLI, O. O. **História da Educação no Brasil (1930/1973)**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1978.
- SANTOS, J. M. *et al.* **As Queixas Escolares no ensino de ciências segundo professores da rede pública da Microrregião de Floriano/PI**. IN: Anais... V Fórum Internacional de Pedagogia (V FIPED) – Volume 1, Número 2, 2013.
- SCHEFFER, N. F. et al. Implementação do Laboratório de Matemática numa Escola pública: **Uma atividade do PIBID**. XIII CIAEM-IACME, Recife, Brasil, 2011.
- SOUZA, S. T.; LIMA, G. A. P. Escolas Polivalentes na ditadura civil-militar: **marco no modelo de ensino profissionalizante ou instrumentos de propaganda do regime?** O processo de implantação do polivalente de Ituiutaba - MG (1974-1985). *Educação & Formação*, Fortaleza, v. 1, n. 2, p. 72-88, maio/ago. 2016 DOI: <http://dx.doi.org/10.25053/edufor.v1i2.1892> <http://seer.uece.br/redufor> ISSN: 2448-3583
- TURRIONI, A. M. S. **O Laboratório de Educação Matemática na formação inicial de professores**. 2004. 168f. Dissertação (Pós-graduação em Educação Matemática e seus fundamentos Filosóficos-Científicos) Universidade Estadual Paulista, Rio Claro -SP.
- VALE, I; BARBOSA, A. **Materiais manipuláveis para aprender e ensinar geometria**. Boletim GEPEM, n. 65, p. 3–16, jul./dez. 2014.
- VARIZO, Z. C. M. **O Laboratório de Educação Matemática do IME/UFG: Do sonho à realidade**. In: ENEM, IX, 2007, Belo Horizonte. Anais.
- VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. Psicologia e Pedagogia: O desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. Livraria Martins Fontes Editora Ltda. São Paulo, SP, 1991. 4ª edição brasileira.
- WENGZYNSKI, D.C., TOZETTO, S. S. **A formação continuada face as suas contribuições para a docência**. IX ANPED Sul. 2012.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Resultados da busca de dissertações

INSTITUIÇÃO	NÚMERO DE TRABALHOS	TÍTULO(S)
UNIOESTE	-	Ainda não há dissertações publicadas.
UNESP-RC	2	<p>“As potencialidades didáticas do Laboratório de ensino de Matemática para a álgebra escolar” (LIMA, 2018)</p> <p>“O laboratório de educação matemática na formação inicial de professores” (TURRIONI, 2004)</p>
UNIAN-SP	-	-
UFJF	1	“Estruturando e investigando o funcionamento do Laboratório de Educação Matemática e Educação Financeira (LABMAT-EF)” (FIGUEIREDO, 2017)
UESC	1	“TECNOLOGIAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA: Mapeamento e estudo da utilização efetiva de Laboratórios de Informática nas Escolas Públicas no Sul da Bahia” (DE OLIVEIRA, 2015)
UEL	4	<p>“Um Estudo sobre a Função do Técnico de Laboratório Didático de Ciências” (ZAPPAROLI, 2005)</p> <p>“Laboratório de ensino de Matemática e laboratório de ensino de Ciências: uma comparação” (BENINI, 2006)</p> <p>“A Rede Sociotécnica de um Laboratório de Química do Ensino Médio” (REZZADORI, 2010)</p> <p>“'Oh! Eu sou químico!': um olhar latouriano de performance em um laboratório de Química do Ensino Médio” (CANTARIN, 2014)</p>
UEPB	3	<p>“REFLEXÕES SOBRE A IMPLANTAÇÃO DE UM LABORATÓRIO INTERATIVO DE MATEMÁTICA (LIM): LIMITAÇÕES, INOVAÇÕES E CONTRIBUIÇÕES” (AMARAL, 2016)</p> <p>“OS LABORATÓRIOS DIDÁTICOS EM UM CURSO DE FÍSICA DO PARFOR NO ESTADO DO MARANHÃO” (ALENCAR, 2016)</p> <p>“LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA NO MUSEU: USOS E PERSPECTIVAS” (BRITO, 2017)</p>

APÊNDICE B – Questionário online

Questionário

Título da pesquisa: Uma investigação sobre o processo de aprendizagem no Laboratório de Educação Matemática.

Pesquisadora: Ana Luiza de Araujo Ribeiro

Orientador: Marco Escher

Mestrado Profissional em Educação Matemática (UFJF)

Esclarecemos que a identidade das pessoas que responderem ao questionário não será divulgada.

Agradecemos a sua colaboração!

***Obrigatório**

Endereço de e-mail *

Seu e-mail

Nome: *

Sua resposta

1. Qual sua formação? *

Graduação: Licenciatura em Matemática.

Graduação: Bacharelado em Matemática.

Graduação: Pedagogia.

Outro:

2. Qual o nome da(s) escola(s) em que você leciona? *

Sua resposta _____

3. A escola que você leciona possui um Laboratório de Matemática? *

Sim.

Não.

4. Quais denominações para um Laboratório que contenha materiais e atividades usando a Matemática você conhece? *

Laboratório de Matemática.

Laboratório de Educação Matemática.

Laboratório de Ensino de Matemática.

Laboratório de Pesquisa em Matemática.

Outro: _____

5. Durante sua formação acadêmica, teve contato com um Laboratório de Matemática? *

Sim.

Não.

6. Quando se fala no assunto "material didático/pedagógico", qual o primeiro nome que você poderia citar? *

Sua resposta _____

7. Você utiliza algum material pedagógico nas aulas além do livro didático? *

Sim.

Não.

8. Você considera que um espaço como um Laboratório de Matemática na escola pode favorecer o processo de aprendizagem de seus alunos? *

Sim.

Não.

Uma cópia das suas respostas será enviada para o endereço de e-mail fornecido

ENVIAR

Nunca envie senhas pelo Formulários Google.

APÊNDICE C - Questionário impresso



PESQUISA

Prezado(a) Educador(a),
o LaCEM – Laboratório de Ciências e Educação Matemática – tem como objetivo a pesquisa e estudo de novos materiais e atividades para utilização nas práticas do professor que ensina matemática. Para isso, gostaríamos da sua contribuição. Sua identidade não será divulgada. Agradecemos a sua colaboração!

- Qual o nome da escola que você leciona? _____
- Em qual cidade ela está localizada? _____
- Qual sua área/disciplina de atuação? _____

4. Suas impressões sobre a atividade desenvolvida com os alunos (marque um x em cada linha)

	RUIM	REGULAR	BOM	ÓTIMO	Observação
Sobre as instalações físicas do LaCEM					
Sobre a atividade desenvolvida com os alunos					
Sobre o material usado na atividade					
Sobre a condução da atividade pelo(a) mediador(a)					

- Na escola que está atuando possui um Laboratório de Matemática?
() Sim () Não
- Em algum momento na sua trajetória (formação e profissional) conheceu um Laboratório de Matemática?
() Sim () Não
- Você conhece outras denominações para um laboratório em que se tenham materiais e atividades sobre a Matemática?
() Laboratório de Matemática () Laboratório de Ensino de Matemática
() Laboratório de Educação Matemática () Outra _____
() não conheço
- Você tem interesse de participar de um minicurso para discutir o Laboratório de Matemática e as metodologias/materiais que nele podem ser desenvolvidas?
() Sim () Não Por quê? _____

9. Sugestões

Nome: _____

Data: __ / __ / 2019

Contato (e-mail/fone): _____



APÊNDICE D – Levantamento sobre laboratórios de (Educação/Ensino em)

Matemática

Nome	Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) - UFMG
URL	www.mat.ufmg.br/~lem
Descrição	O laboratório é parte intrínseca da infraestrutura do curso de graduação em Matemática, um projeto de apoio a diversas atividades acadêmicas curriculares do mesmo e a projetos de ensino, pesquisa e extensão orientados por professores do departamento. No LEM, os alunos de graduação têm aulas de algumas disciplinas, preparam trabalhos para serem apresentados nas disciplinas, realizam estudos extraclasse, em grupo ou individualmente, exercendo assim um grande papel de socialização e convivência entre os alunos desse curso.
Nome	Laboratório de Educação Matemática (LABEM) - UFF
URL	http://www.labem.uff.br/
Descrição	O laboratório é um espaço que articula professores de Matemática de diferentes níveis e modalidades de ensino, licenciandos de Matemática, estudantes de Pedagogia, profissionais da área de Educação, Matemática, Educação Estatística e Educação Matemática. A proposta principal é a de se constituir como um centro de referência para projetos e pesquisas na área da Educação Matemática na UFF, propiciando um espaço de reflexão, ação e intercâmbio com professores, grupos de pesquisa, movimentos culturais e educacionais. Além de subsidiar as disciplinas pedagógicas e integradoras dos cursos de Licenciatura em Matemática e Pedagogia da UFF, oferece a comunidade escolar atividades de Extensão coordenadas por seus professores e colaboradores.
Nome	Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) - USP
URL	https://www.ime.usp.br/lem/lem1.html
Descrição	Um dos objetivos é desenvolver e difundir atividades e sistemas para o ensino de Matemática nos quais os alunos aprendam matemática fazendo-a e usando os sistemas computacionais como ferramenta catalisadora deste processo. Tem como público alvo principal os professores de Matemática dos Ensinos Fundamental e Médio, mas também outros interessados no ensino e na aprendizagem de Matemática. A ideia central do método empregado é que as atividades incentivem os alunos a descobrirem, eles próprios, relações e propriedades matemáticas (desconhecidas por eles até então). Para isso, pode-se destacar como pontos de apoio principais: a resolução de problemas e o uso do computador como "facilitador".
Nome	Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) - USP
URL	http://lem.icmc.usp.br/Home
Descrição	O laboratório é um espaço em que os licenciandos podem integrar teoria e prática. É nesse espaço que podem confeccionar materiais didáticos alternativos, consultar sobre a existência de outros materiais manipuláveis já disponíveis, sobre livros didáticos e paradidáticos para o ensino de Matemática nos níveis Fundamental e Médio, além de artigos, revistas e livros de cunho pedagógico geral. É também nesse espaço que trocam experiências em aulas práticas e seminários, orientados pelos docentes responsáveis pelas disciplinas e projetos voltados para a formação do professor de Matemática.

Nome	Laboratório de Matemática (LAB-MAT) - UNESP
URL	https://www.ibilce.unesp.br/#!/departamentos/matematica/extensao/lab-mat/
Descrição	O Laboratório de Matemática teve suas atividades iniciais inauguradas em maio de 1998. Possui computadores e materiais didáticos para explorar temas de matemática que abordam desde o ensino básico até o universitário. Serve de subsídio para os projetos de extensão que são desenvolvidos pelo Departamento de Matemática e suporte para a parte prática de disciplinas do curso.

Nome	Laboratório de Ensino de Matemática (LABMAT) - UFV
URL	http://www.novocursos.ufv.br/graduacao/caf/lcm/www/?page_id=23
Descrição	O laboratório é um espaço de sustentação do curso de Matemática – Licenciatura. No LABMAT são desenvolvidas atividades, tais como: análise e seleção de textos e materiais didáticos, elaboração de propostas alternativas de materiais didáticos e análise de atividades de ensino, que estão inseridas em algumas disciplinas. No Laboratório de Ensino de Matemática são ofertadas também, oficinas e minicursos para os alunos e comunidade.

Nome	Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) – IF Sudeste MG
URL	https://sites.google.com/a/ifsudestemg.edu.br/lem/
Descrição	O objetivo desse projeto é iniciar uma proposta de implementação do Laboratório de Ensino de Matemática. Propõe-se o seguinte: espaço físico para monitorias para atendimento aos estudantes; levantamento das matrizes curriculares, ementas e conteúdos matemáticos dos cursos integrados, modulares e superiores; atualização e organização, segundo diretrizes, das matrizes curriculares, ementas e conteúdos matemáticos dos cursos integrados, modulares e superiores; conhecimento e discussão das potencialidades pedagógicas de softwares matemáticos livres; comunicação com outros núcleos promovendo projetos interdisciplinares; estudo e análise da viabilidade de produção de materiais didáticos.

Nome	Laboratório de Ensino em Educação Matemática (LEMA) - UNIFAL
URL	http://www.unifal-mg.edu.br/matematica/laboratorio-de-ensino-em-educacao-matematica-na-formacao-de-professores/
Descrição	O laboratório é vinculado ao Colegiado do Curso de Matemática-Licenciatura e destina-se ao desenvolvimento de atividades de ensino, pesquisa e extensão relacionados à formação de Professores de Matemática.

Nome	Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) - UNIFESSPA
URL	https://famat.unifesspa.edu.br/estat%C3%ADsticas-atendimento/33-menu-superior/208-laboratorio1.html
Descrição	O espaço do laboratório se insere em um contexto propício para a formação inicial e continuada de professores. Isso se justifica devido a importância em poder se oferecer oportunidades a professores em serviço e futuros professores para vivenciarem espaços formativos na utilização da tecnologia na sala de aula; na utilização de materiais manipulativos, vídeos e jogos educacionais, além de realizar a extensão das atividades da Universidade, realizando a aproximação entre a prática e a teoria.

Nome	Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) - UNESP
URL	http://www.rc.unesp.br/igce/pgem/gfp/lem/
Descrição	Este projeto pretende utilizar o laboratório como um contexto propício para a formação inicial e continuada de professores. Isso se justifica devido a importância de oferecer oportunidades a professores em serviço e futuros professores para vivenciarem espaços formativos na utilização da tecnologia na sala de aula; na utilização de materiais manipulativos, vídeos e jogos educacionais, além de realizar a extensão das atividades da Universidade, realizando a aproximação entre a prática e a teoria, por meio da interação da visão acadêmica e a visão dos professores e futuros professores.

Nome	Laboratório de Matemática (LABMAT) - USP
URL	http://www.labeduc.fe.usp.br/?post_type=labs&p=17
Descrição	O laboratório foi criado para: produzir e possibilitar o acesso a materiais de ensino de matemática, servir de espaço para formação de professores e promover debates que tragam contribuições para a área de Educação Matemática. O LABMAT proporciona aos graduandos de Pedagogia e Licenciatura em Matemática, pós-graduandos e professores em cursos de extensão uma formação diferenciada por meio de debates e oficinas nos quais são levados em consideração o discurso teórico, os produtos da pesquisa sobre Matemática e Educação, bem como a realidade concreta da sala de aula.

Nome	Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) - UNICAMP
URL	http://www.ime.unicamp.br/lem2/
Descrição	O laboratório foi criado em 1985 e tem por função contribuir com o Ensino de Matemática, nos diferentes níveis, compartilhando conhecimentos, tendências e promovendo o aperfeiçoamento dos profissionais em Matemática. O grupo de integrantes é composto por doutores, mestres, e especialistas em Matemática e Educação Matemática, além de alunos bolsistas do Curso de Licenciatura em Matemática. A proposta do LEM é a formação continuada dos docentes do Ensino Infantil, Fundamental e Médio. Oferece Cursos de Especialização, Cursos de Aperfeiçoamento e assessorias às escolas no ensino de Matemática. O LEM é parceiro da Pró-Reitoria de Pesquisa, no Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio, que oferece aos alunos do ensino médio de escolas públicas de Campinas e região, a oportunidade de desenvolver atividades de Iniciação de Pesquisa Científica.

Nome	Laboratório de Educação Matemática (LEMAT) - UFT
URL	http://sigproj1.mec.gov.br/apoiados.php?projeto_id=89381
Descrição	O laboratório é o locus de investigação, aprendizagem e vivências de situações didáticas e metodológicas de Matemática necessárias à formação do Professor de Matemática. O LEMAT é também local de estudos e pesquisas de disciplinas afins com a Matemática de outros cursos. Tendo como objetivos: 1-Intervir de forma objetiva na formação didática do futuro professor; 2-Potencializar estudos sobre a formação do professor e suas implicações no processo de ensino e aprendizagem; 3-Produzir e utilizar material didático-pedagógico para o desenvolvimento de atividades para o ensino e a aprendizagem da Matemática; 4-Possibilitar vivência de práticas de Ensino da Matemática, tendo como parâmetro a estruturação didática do processo de ensino e seus elementos constitutivos; 5-Proporcionar situações para que os licenciandos compreendam conceitos matemáticos e suas metodologias de ensino. O Laboratório recebe turmas das disciplinas vinculadas a ele, promove cursos para alunos e professores do Câmpus e de Escolas da cidade e região. O Laboratório conta ainda com monitores, alunos bolsistas e/ou voluntários.

Nome	Laboratório de Ensino de Matemática (LEMA) - UFBA
URL	http://www.lema.ufba.br/apresentacao.htm
Descrição	O laboratório desenvolve diversas atividades, incluindo a elaboração de material audiovisual, principalmente a construção de modelos concretos, no sentido de facilitar o aprendizado de Matemática, Estatística e áreas afins. Através de suas atividades, o LEMA-UFBA contribui para a disseminação do conhecimento de Matemática e de Estatística e suas aplicações, nos níveis fundamental, médio e superior, contribuindo para a formação, difusão, popularização e desmistificação da ciência, sem deixar de enfatizar as justificativas que caracterizam o pensamento científico.

Nome	Laboratório de Estudos de Matemática e Tecnologias (LEMAT) - UFSC
URL	http://lemat.sites.ufsc.br/
Descrição	O laboratório é um espaço de interação entre a UFSC e as escolas de Ensino Fundamental e Médio. Tem como objetivos propor, desenvolver e aplicar atividades usando materiais concretos e ferramentas computacionais, muitas vezes desenvolvidas pelo grupo formado por bolsistas e professores do Departamento de Matemática. As atividades envolvem desde jogos até objetos virtuais de aprendizagem, utilizando softwares educacionais direcionados à matemática. Atende-se os alunos do 6º ano em diante.

Nome	Laboratório de Educação Matemática (LEDUM) - UFC
URL	http://www.ledum.ufc.br/apresentacao/
Descrição	Missão: Atender estudantes de Pedagogia e da Pós-Graduação em Educação Brasileira além de profissionais em exercício, da rede pública, que lecionam matemática, em especial na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Desenvolver atividades articuladas de Ensino, Pesquisa e Extensão – utilização e confecção de materiais didáticos analógicos, bem como das contribuições pedagógicas das TIC – para ampliar os saberes docentes (conhecimento matemático, pedagógico e existencial), facilitando o ensino e a aprendizagem de conceitos matemáticos na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Permitir que educadores matemáticos, graduand@s ou graduad@s, ampliem, com profícua interação, inclusive mediada pelas TIC, os saberes docentes acima, que se expressam em conteúdos conceituais (conhecimento), procedimentais (habilidade) e atitudinais (atitude). Adota-se uma perspectiva curricular holística, contemplando as dimensões: emocional, corporal, intelectual e espiritual.

Nome	Labormat - ULBRA
URL	http://ppgecim.ulbra.br/laboratorio/
Descrição	O Laboratório de Matemática é um espaço que busca proporcionar aos alunos do Curso de Licenciatura em Matemática e professores da Educação Básica recursos que viabilizem uma proposta pedagógica centrada na ação do aluno, com princípios definidos sobre o ensinar e o aprender, fundamentado no método construtivista.

Nome	Mathematics Education Laboratory (MELAB) - NIU
URL	http://www.math.niu.edu/mathed/melab/
Descrição	This facility is intended to be used by mathematics education undergraduate and graduate students and research faculty. The lab includes handbooks of teaching and learning mathematics, research volumes, and books on professional development of teachers, national and international studies in mathematics education, problem solving, and research on current issues, such as teaching mathematics to diverse learners. The Mathematics Education Lab contains an extensive variety of manipulative materials and textbooks, journals, and other resources for exploring conceptual and procedural understanding of mathematics concepts with pre-kindergarten through high school students. Undergraduate and graduate mathematics education courses are held in the lab and open lab hours are also available every week for students and faculty to use it.

Nome	Laboratório de Educação em Matemática (lem@tic) - UA
URL	http://www.ua.pt/cidttf/lematic/page/24026
Descrição	A principal missão do lem@tic situa-se na confluência da investigação (formação) extensão universitária e centra-se na coconstrução, com parceiros diversos, de uma nova cultura matemática e tecnológica mais consonante com as sociedades plurais do mundo de hoje. Neste contexto, persegue como principais objetivos: (1) Produzir conhecimento focado na educação em matemática e colocá-lo ao serviço da construção de uma (nova) cultura matemática e tecnológica numa sociedade caracterizada pela diversidade cultural não só a nível das instituições educativas como a nível da comunidade em geral; (2) Conceber, desenvolver e avaliar o impacte de metodologias, estratégias e materiais didáticos inovadores, enformados pela investigação, na formação de professores – inicial, complementar, profissionalizante, contínua ou pós-graduada – e o seu eco no desenvolvimento de competências transversais e específicas dos alunos; (3) Estreitar parcerias, designadamente com (futuros) professores, que permitam desenvolver processos investigativos com e para esses atores.

Nome	Laboratório de Educação Matemática (LEMAT) - UFG
URL	http://lemat.ime.ufg.br/
Descrição	O laboratório tem foco na formação do professor de matemática, oferecendo as condições necessárias e as ações cabíveis para atender os alunos do 4º ano de licenciatura e a seus professores orientadores e dos alunos e professores do curso de Especialização em Educação Matemática. Também tem o objetivo de contribuir para o desenvolvimento profissional dos professores de Matemática de Goiânia e do Estado de Goiás, e consequente melhoria da aprendizagem de Matemática dos alunos das escolas do ensino básico.

Nome	Laboratório Virtual de Matemática – UNIJUÍ
URL	http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/
Descrição	No LVM da UNIJUÍ os materiais são todos interativos, porém nem todos estão acompanhados de atividades. É o caso dos materiais que são representações de peças encontradas nos laboratórios de matemática convencionais. Por exemplo: ábaco, material dourado, barras Cuisenaire, blocos lógicos, Tangram entre outras em cartolina etc.

Nome	Laboratório de Ensino de Matemática (LABMAT) - UNIFAP
URL	http://www2.unifap.br/lbmat/
Descrição	Objetivos do laboratório: dar suporte ao desenvolvimento de disciplinas do curso de Licenciatura em Matemática; elaborar, analisar e avaliar materiais didáticos e atividades que possibilitem a melhoria na relação ensino/aprendizagem da Matemática; desenvolver atividades interdisciplinares com outros cursos de licenciatura, preparando os licenciandos para o trabalho em escolas do Ensino Fundamental e Médio; estimular alunos de graduação a atuarem como pesquisadores em sala de aula; consolidar grupos de estudos e pesquisas; estabelecer relações entre a Universidade e a Comunidade, levando os profissionais da área de ensino de Matemática, em formação inicial e/ou continuada, a uma sólida formação teórica e prática; incentivar a criação e apoiar os Laboratórios de Matemática no sistema público municipal e estadual de ensino; promover cursos e oficinas pedagógicas para a formação inicial e continuada de professores.

APÊNDICE E – Texto da primeira reunião

O que é um Laboratório de Matemática?

O Laboratório de Ensino de Matemática (LEM)

Nossa sociedade pressupõe e, até mesmo, exige que muitos profissionais tenham seus locais apropriados para desempenharem o trabalho. É assim para o dentista, cozinheiro, médico-cirurgião, veterinário, cabeleireiro, porteiro, ator, entre muitos outros. E por que local apropriado para trabalhar? Porque o bom desempenho de todo profissional depende também dos ambientes e dos instrumentos disponíveis. Em muitas profissões, a prática difere pouco do planejamento; não é o caso do magistério, em razão da criatividade dos alunos, que torna o LEM simplesmente indispensável à escola. Assim como nossas casas se compõem de partes essenciais, cada uma com uma função específica, nossas escolas também devem ter seus componentes, e um deles deve ser o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM).

No entanto, alguém poderia lembrar-se de que foi, e ainda é possível, ensinar assuntos abstratos para alunos sentados em carteiras 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 de matemática se apresenta com necessidades especiais e o LEM pode e deve prover a escola para atender suas necessidades.

Algumas concepções de LEM

Mas o que é um LEM? Existem diferentes concepções de LEM. Inicialmente ele poderia ser um local para guardar materiais essenciais, tornando-os acessíveis para as aulas; neste caso, é um depósito/arquivo de instrumentos, tais como: livros, materiais manipuláveis, transparências, filmes, entre outros, inclusive matérias-primas e instrumentos para confeccionar materiais didáticos. Ampliando essa concepção de LEM, ele é um local da escola reservado preferencialmente não só para aulas regulares de matemática, mas também para tirar dúvidas de alunos; para os professores de matemática planejarem suas atividades, sejam elas aulas, exposições, olimpíadas, avaliações, entre outras, discutirem seus projetos, tendências e inovações; um local para criação e desenvolvimento de atividades experimentais, inclusive de produção de materiais instrucionais que possam facilitar o aprimoramento da prática pedagógica.

Facilitando a realização de experimentos e a prática do ensino-aprendizagem da matemática, o LEM deve ser o centro da vida matemática da escola; mais que um depósito de materiais, sala de aula, biblioteca ou museu de matemática, o LEM é o lugar da escola onde os professores estão empenhados em tornar a matemática mais compreensível aos alunos.

O LEM pode ser um espaço especialmente dedicado à criação de situações pedagógicas desafiadoras e para auxiliar no equacionamento de situações previstas pelos professores em seu planejamento, mas imprevistas na prática, em virtude dos questionamentos dos alunos durante as aulas. Nesse caso, o professor pode precisar de diferentes materiais com fácil acesso. Enfim, o LEM, nessa concepção, 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 a principalmente aprender a aprender.

Para muitos professores, todas as salas de aula e todas as suas aulas devem ser um laboratório onde se dão as aprendizagens da matemática. Essa é uma utopia que enfraquece a concepção possível e realizável do LEM, porque ela pode induzir professores a não tentarem construir o LEM num certo local da escola em que trabalham, seja este numa sala, num canto ou num armário.

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.

Assim, por exemplo, diante dos poliedros de Platão, convém que surjam questionamentos pelos alunos ou pelo professor, tais como: Por que assim são denominados? Quem foi Platão? Quais foram suas contribuições para a matemática? Por que os poliedros de Platão são somente cinco, isto é, quais são suas características? Quais são os outros tipos de poliedros? Onde os poliedros estão presentes? Uma lista de indagações, tal como essa, poderia ser afixada no LEM para que o professor e os alunos se ponham à procura das respostas ao longo dos dias seguintes para, então, darem retorno de suas descobertas. Note que aprender a procurar, e mesmo a encontrar respostas, é mais importante para a formação do indivíduo do que as respostas às indagações. Note, também, que, mesmo dispondo de um LEM, o professor pode simplesmente mostrar aos alunos os cinco poliedros, dando o nome e a definição de cada um. Assim, temos dois modos diferentes de utilizar um mesmo LEM... e, provavelmente, dois professores com concepções bem diferentes de educação e de LEM.

Texto extraído do livro O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores de Sérgio Lorenzato, 2009.

Segundo o seu ponto de vista, ***o quanto o ambiente do laboratório ou um espaço na sala de aula pode influenciar na relação do aluno com a matemática?***

APÊNDICE F – Atividade da primeira reunião

Atividade: $64 = 65$?

Um sofisma (do grego antigo σόφισμα -ατος, derivado de σοφίζεσθαι que significa "fazer raciocínios capciosos") é um argumento ou falso raciocínio formulado com o fim de induzir um equívoco. Nesta atividade é apresentado um sofisma matemático que, por meio de sua construção, pode levar os estudantes a concluir que 64 pode ser igual a 65.

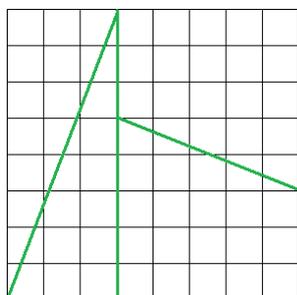
Um quadrado de 8 unidades de lado em papel quadriculado ou em EVA, ambos envolvendo recortes para montagem. Este material pode ser apresentado também em madeira (MDF, por exemplo).

Objetivos:

- Observar que a intuição pode falhar;
- Perceber a importância da demonstração em matemática.

Público-alvo: A partir do 6º ano do Ensino Fundamental ou para estudantes que possuam o conceito intuitivo de área.

Como construir:



- Desenhe e recorte um quadrado.
- Desenhe os segmentos de reta (em verde), conforme a figura ao lado.

Desenvolvimento da atividade

Antes de começar, esclareça aos estudantes que cada quadradinho equivale a uma unidade de área.

- Inicie perguntando qual a área do quadrado em unidades.
- Após verificar as respostas, peça que os alunos agora recortem nos segmentos desenhados.
- Agora, todos possuem quatro peças que foram recortadas. Solicite que todos formem um retângulo encaixando-as (como mostra a figura de cor rosa a seguir).

- d) Questione os alunos sobre a área da nova figura, o retângulo.
- e) Em seguida, relembre as verificações anteriores, pergunta: “O quadrado e o retângulo possuem a mesma área?” Espera-se que nesse ponto todos respondam negativamente, pois a área do quadrado é igual a 64 e a do retângulo, 65.
- f) Pergunte como é possível que as áreas sejam diferentes, uma vez que o “tamanho” das figuras não foi alterado. Deixe que os alunos contem os quadradinhos, repitam as operações e tentem explicar o que ocorreu.

Através da explicação do porquê isso ocorre, podem ser abordados conteúdos de geometria como: propriedades de figuras geométricas, trigonometria em um triângulo retângulo e o cálculo e o conceito de área.

Após o desenvolvimento da atividade e a conclusão do engano cometido, pode-se fazer um diálogo com a filosofia, analisando mais profundamente o significado de sofisma e apresentar diversos outros que são usualmente utilizados no cotidiano e aceitos como verdade.

APÊNDICE G – Textos da segunda reunião

Como pode ser caracterizado um laboratório de Educação Matemática?

Categoria: tipo de Laboratório	Algumas Características	Algumas referências utilizadas na descrição
Laboratório/Depósito-arquivo	Um depósito de materiais que deverá servir de apoio, em especial ao professor, para a realização de atividades práticas fora deste ambiente.	- Lorenzato (2006) - Turrioni (2004)
Laboratório/Sala de aula.	- O ambiente da sala de aula convencional e/ou todas as aulas de Matemática. - Abordagem diferenciada ou método de ensino utilizado em sala de aula.	- Aguiar (1999) - Lorenzato (2006) - Refosco e Bassol (2007)
Laboratório/ Disciplina	O LEM é componente curricular, constituindo-se em uma disciplina da Matriz Curricular de alguns cursos de Licenciatura.	- Pires (2008) - Bertoni e Gaspar (2006)
Laboratório/ Laboratório de Tecnologia	- Ambiente virtual de aprendizagem. - Laboratório de Informática. - Atividades experimentais na tela do computador. - Educação à distância.	- Miskulin (2006) - Cavalcanti (2009) - Nunes, Souza e Dandolini (2005) - Scheffer (2006) - Kallef (2008)
Laboratório/ Tradicional – Laboratório de Matemática	- Espaço físico estruturado para o desenvolvimento de experimentos e realização de atividades práticas. - Ênfase em procedimentos. - Forte apego ao material didático com finalidade em si mesmo. - Vivência do método científico. - Realizar experimentos para verificar leis e fenômenos.	- Tahan (1962) - Aguiar (1999) - Benini (2006) - Passos (2007) - Turrioni (2004) - Turrioni e Perez (2006)
Laboratório/ Sala Ambiente – Laboratório de Ensino de Matemática	- Ambiente construtivista de aprendizagem. - Processo, procedimento, atitude. - Estreita relação entre teoria e prática. - Construção e utilização de MD como um meio. - Desenvolvimento de atividade de ensino. - Vivência de metodologias alternativas para o ensino-aprendizagem da Matemática.	- Aguiar (1999) - Lorenzato (2006) - Oliveira (1983) - Passos (2006) - Lopes e Araújo (2007) - Benini (2006) - Varizo (2007)
Laboratório/Agente de Formação – Laboratório de Educação Matemática	- Desenvolvimento de atividades de ensino, pesquisa e extensão. - Centro de discussão e desenvolvimento de novos saberes. - Parceria entre comunidade e instituição. - Formação continuada de professores. - Desenvolvimento de materiais instrucionais e metodologias alternativas para o ensino da Matemática. - Desenvolvimento do currículo - Desenvolvimento de duas abordagens: desenvolvimento profissional e professor pesquisador. - Órgão de pesquisa, prestação de serviços e assessoria. - Integração das disciplinas de formação pedagógica e formação profissional. - Englobamento da ideia do laboratório sala ambiente e do Laboratório de Tecnologia.	-Turrioni (2004) - Passos (2006) - Rêgo e Rêgo (2006) - Lorenzato (2006) - Varizo (2007) - Oliveira (1983) - Lopes e Araújo (2007) -Turrioni e Perez (2006) - Bertoni e Gaspar (2006)

Tabela extraída da dissertação de Mestrado Laboratório de Educação Matemática: descobrindo as potencialidades do seu uso em um curso de formação de professores de Fredy Rodrigues. PUC-Minas, 2011.

Formação Continuada: quem forma o formador?

Em sua opinião, quais práticas podem constituir um processo de formação continuada?

Como você considera que o processo de formação continuada pode influenciar na prática do professor e no processo de aprendizagem dos alunos?

"A formação continuada que realmente contribui na desestabilização de crenças tradicionais sobre a Matemática e sobre ensino-aprendizagem é aquela que tem sua origem no professor da escola básica e que consegue tornar-se parte da sua vida." (CARNEIRO, 1998, p. 9)

"A formação continuada deve propiciar ao professor a oportunidade de rever sua prática, refletir sobre ela e sobre a aprendizagem dos alunos. Essa reflexão e essa proximidade com o cotidiano da prática do professor pelo formador são fundamentais para a reconstrução do fazer pedagógico, de modo a integrar os resultados de pesquisas à sua realidade de atuação e promover a melhoria do processo de ensino e aprendizagem do aluno." (PIETROPAOLO, CAMPOS e SILVA, 2012, p. 388)

"Não podemos separar a formação do contexto de trabalho, porque nos enganaríamos em nosso discurso. Ou seja, tudo o que se explica não serve para todos nem se aplica a todos os lugares. O contexto condicionará as práticas formadoras, bem como sua repercussão nos professores e, sem dúvida, na inovação e na mudança." (IMBERNÓN, 2010, p. 9)

APÊNDICE H – Atividade da segunda reunião

Atividade: Explorando equivalência de áreas no Geoplano

O Geoplano é um recurso didático que pode ser utilizado para o **estudo da geometria** por meio de atividades concretas. Consiste em uma prancha de madeira na qual são fixados pregos ou pinos, formando uma rede quadricular como na figura ao lado. Com o uso de elásticos podem ser construídos polígonos de maneira que seus vértices estejam nessa malha quadricular.

Objetivos:

- Aplicar os conceitos básicos da composição de figuras geométricas planas;
- Reconhecer a equivalência entre as áreas de diferentes figuras geométricas.

Público-alvo: A partir do 9º ano do Ensino Fundamental.

Desenvolvimento da atividade

- Utilizando o Geoplano, proponha que os alunos construam um retângulo de área 6. Deixe que eles mostrem uns aos outros as figuras formadas e pergunte como chegaram na resposta.
- A partir dessa figura inicial, peça que construam o máximo de triângulos possíveis com a mesma área do retângulo inicial. Nesse momento você pode questioná-los sobre algumas características dessas figuras (como a base e a altura do triângulo) e quais são os tipos de triângulos que conhecem.
- Quando todos terminarem, solicite que mostrem suas soluções aos outros colegas e verifiquem juntos os caminhos traçados. Por fim, é interessante mencionar que a palavra equivalência deriva de: *equi* = igual + *valência* = valor. Ou seja, equivalência significa área igual, sendo figuras equivalentes aquelas que possuem a mesma área.

É significativo que os próprios alunos participem da construção do Geoplano, pois a preparação, por si só, possibilita experiências geométricas importantes. Por exemplo, durante a construção junto aos alunos, o professor pode explorar conceitos de medida, perpendicularismo e paralelismo.

APÊNDICE I – Plano de atividade

Plano de atividade

Nome da atividade:

Conteúdo:

Público-alvo: *(Em qual turma pode ser aplicada?)*

Pré-requisitos: *(Quais conteúdos os alunos precisam ter conhecimento para realizar a atividade?)*

Duração da atividade:

Objetivos: *(Qual é o objetivo geral e os específicos da sua atividade?)*

Justificativa: *(a. Por que o material é relevante para trabalhar esse conteúdo? b. Como essa atividade pode favorecer o processo de aprendizagem de seus alunos?)*

Materiais utilizados na confecção da atividade:

Desenvolvimento *(Descrever a dinâmica da atividade)*

APÊNDICE J – Questionário *Feedback* do curso

1) Após as leituras e discussões propostos no curso, em sua opinião, o quanto a ambientalização do laboratório pode influenciar na relação do aluno com a Matemática? De que maneira isso ocorre?

2) Cite dois (ou mais) aprendizados que você considera ter adquirido durante o curso.

3) Como você pretende colocar em prática o que foi explorado durante o curso?

4) Qual o seu nível de satisfação com o curso? O que poderia ser melhorado?

APÊNDICE K - Planejamento para as visitas

Nome da escola: _____

Data: _____

Início da visita: _____ **Término:** _____

Direção/Coordenação: _____

Conversa com o(a) diretor(a)/coordenador(a) da escola.

- Tempo de direção (na escola ou fora dela): _____
- A escola já teve ou possui um Laboratório de Matemática? () Sim () Não
- O que acha da ideia de um Laboratório de Matemática na escola? Falar sobre recursos.
- Acredita que a ambientalização de um Laboratório de Educação Matemática pode favorecer a aprendizagem de alunos de diferentes idades?

Sobre o ambiente escolar.

- Condições físicas
 - () Há salas ociosas.
 - () Possibilidade de utilizar local compartilhado: _____
- Manutenção
 - () Possui poucos materiais: _____
 - () Dispõe de vários recursos: _____
 - () Não possui.
- A escola possui infraestrutura básica para um ambiente como o do laboratório?
 - () Sim () Não

Observações:

APÊNDICE L – Relato da primeira reunião

Grupo 1

O primeiro encontro do Grupo 1 aconteceu no LaCEM, no dia 29/04/2019, às 18:30h. Dos 4 integrantes do grupo, uma não pode comparecer: P. J. justificou sua ausência por problemas de saúde. Sendo assim, foi solicitado que enviasse sua resposta à pergunta do texto inicial para que fosse registrada. Os demais participantes, S. F., B. P. e T. M. participaram da reunião, que foi dividida em 3 momentos:

1) Apresentação das pessoas do grupo e troca de experiências individuais sobre o tema Laboratório de Matemática;

2) Apresentação do espaço físico de um Laboratório de Educação Matemática e demonstração de uma atividade com apoio de materiais manipuláveis e participação ativa dos participantes;

3) Discussão sobre um trecho do livro *O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores*, de Lorenzato (2010).

O relato de como aconteceu a dinâmica do encontro e as falas dos docentes encontra-se abaixo.

Inicialmente, a pesquisa foi introduzida aos professores e esses deram continuidade se apresentando ao restante do grupo. A primeira a se apresentar, S. F. já havia visitado o LaCEM com uma de suas turmas, portanto, respondeu o questionário entregue na visita agendada. Professora de duas turmas de 8º ano e duas de 9º ano na E. E. Coronel Antônio Alves Teixeira, a docente relatou desinteresse por parte dos alunos e falta de suporte por parte dos pais. Além disso, a desunião entre professores de matemática foi um ponto muito comentado pela professora. Movendo-se para a segunda fala, B. P., egresso do programa de Mestrado, possui carga horária maior que os demais, pois trabalha em duas escolas: E. E. Mª Magalhães Pinto e E. E. Professor Kopke (em Juiz de Fora e Três Rios/RJ, respectivamente), com duas turmas de 6º ano, duas de 3º ano E.M., duas de 1º ano e duas de 8º ano. O professor mencionou que sente falta de colocar em prática algumas de suas produções e conhecimentos, alegando ainda não ter aplicado sua sequência de atividades criada durante o mestrado. Além disso, narrou a falta de união entre os professores em sua escola – mesmo de outras disciplinas – e de apoio por parte da equipe da escola.

Egressa do programa, da mesma forma, T. M. leciona na E. E. Maria das Dores e apresentou uma realidade diferente dos demais: ela trabalha com alunos com necessidades

especiais – cegos, com autismo, TDAH, entre outros transtornos de aprendizagem – da EJA (18 a 60 anos). T.M. descreve sua escola como um local com uma quantidade significativa de recursos e materiais manipulativos, uma vez que seus alunos apresentam a necessidade de acesso a esses materiais para vivenciarem a aprendizagem da disciplina de outra maneira.

Quando T. M. terminou sua fala, surgiram comentários dos outros professores sobre o ensino para alunos com necessidades específicas. A discussão sobre esse assunto não é o foco do curso, porém, considerou-se interessante permitir que os docentes relatassem algumas de suas experiências e frustrações. B. P. contou sobre suas vivências e dificuldades, ressaltando que se sente despreparado para atuar com alunos que necessitam de apoio diferenciado. S. F. concordou com os comentários do mesmo e disse que nota o despreparo e insegurança em toda a equipe da escola, inclusive em sua prática. T. M. terminou dizendo que sua escola, apesar de possuir muitos materiais manipulativos, não dispõe de recursos suficientes para atender todos os alunos por falta de novas metodologias, alegando a necessidade de um ensino diferenciado.

Dando início ao segundo momento, os participantes foram convidados a explorar o ambiente do laboratório. Enquanto o faziam, deveriam escolher duas ou mais atividades que acharam interessante ou não conheciam – ressaltando, ainda, qual conteúdo associariam ao uso delas. Nas bancadas do LaCEM estavam expostas todas as atividades e jogos criados no local, além das prateleiras com mais objetos e materiais manipuláveis à disposição, para observação dos professores.

Docente	Material escolhido	Justificativa
S.F.	Equivalência de frações	Para trabalhar o conceito de porcentagem com seus alunos. A docente ressaltou que o material apresenta o conteúdo de frações de maneira diferente, o que poderia facilitar a aprendizagem deles.
B. P.	Balança de pratos Jogo de tabuleiro “cavalo”	O primeiro material, para trabalhar conceitos físicos como a equivalência de 1 L de água com 1 kg. O jogo de tabuleiro para incentivar o pensamento crítico e lógico por parte dos alunos.
T. M.	Caixa tátil Encaixa cores	A docente apontou que a caixa poderia ser útil para seus alunos, pois utilizariam as mãos para tentar descobrir qual sólido geométrico estão tocando. O segundo material foi escolhido pois a mesma aponta que melhoraria o raciocínio e conhecimento das cores por parte dos discentes.

Em seguida, foi apresentada aos professores uma atividade com material didático manipulável. Nesse momento, desejava-se abordar a justificativa da construção e as aplicações da mesma. Todos se mostraram envolvidos e interessados ao passo que concluíram sobre a

importância de se explorar a matemática intencionalmente, independente da simplicidade de uma atividade.

O momento final foi constituído pela discussão de um trecho do livro *O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores*, de Lorenzato (2010), enviado previamente aos professores. Ao final do texto, havia uma pergunta: “Segundo o seu ponto de vista, o quanto o ambiente do laboratório ou um espaço na sala de aula pode influenciar na relação do aluno com a matemática?”, que se associa à pergunta central da pesquisa. S. F. começou dizendo: “*Acredito que o espaço pode vir a despertar interesse, fascínio, encantamento e, com isso, o aprendizado aconteça efetivamente.*” Além disso, a docente disse que acredita na possibilidade de estruturar um laboratório em algum espaço da biblioteca ou colocar os materiais em um armário de algumas salas vagas. Ela acredita que não teria apoio dos outros professores de matemática de sua escola, mas talvez da direção e de alguns professores dos anos iniciais do ensino fundamental - S. F. justificou sua fala ao falar que observa maior união entre os professores desse segmento. A questão do apoio da equipe da escola também foi destacada por B. P. O professor disse acreditar na possibilidade de ambientalização de um laboratório em sua escola, entretanto, ressaltou a falta de recursos e apoio da equipe: “*Se eu montasse um laboratório na escola, eu teria que fazer sozinho. No primeiro momento, todos ficariam surpresos e empolgados, mas depois de três meses, acredito que cairia em desuso e diriam que eu o fiz para ‘chamar atenção’.*” Apesar disso, o docente se mostrou empolgado e ofereceu a tentativa de visita à uma escola em que já trabalhou, pois acredita que o local possui um espaço que se aproxima de um laboratório de matemática. T. M. descreveu como unida a equipe de sua escola e afirmou acreditar na possibilidade de montagem de um laboratório no local, uma vez que a escola já possui alguns materiais não utilizados e contém, inclusive, salas no estilo “brinquedoteca”. A docente acrescentou: “*Acredito que um ambiente diferente da sala de aula tradicional (quadro e giz) como um laboratório em uma sala à parte ou até mesmo um armário dentro da própria sala com matérias didáticos, podem ser usados de forma a tornar a matemática mais compreensível para os alunos, influenciando o contato deles com a matemática, o que pode levá-los a despertar um interesse maior pela matemática e a aprendizagem pode se tornar mais agradável.*”

O encontro se encerrou às 20:20h e a docente que não pôde comparecer enviou sua resposta por mensagem. Além disso, B. P. enviou sua resposta por escrito. Ambas seguem registradas abaixo:

B. P.: *“Diante das características expostas no texto, um ponto importante está na definição do LEM, como “um local para criação e desenvolvimento de atividades experimentais, inclusive de produção de materiais instrucionais que possam facilitar o aprimoramento da prática pedagógica”. Nessa definição apresentam-se duas possibilidades:*

- Uma se relaciona com o professor e a formação continuada, dessa maneira o professor pode refletir sobre sua prática e elaborar mais atividades que proporcionem ao aluno mais interesse pelos saberes matemáticos.

- Outra possibilidade está no fato de que o aluno ao participar do LEM, ele entra em contato com atividades experimentais sobre matemática e pode perceber de forma concreta como são estabelecidas as suas definições. Essa situação pode proporcionar ao aluno um maior interesse sobre a visão da matemática em interpretar o mundo e seus fenômenos. Como consequência, a relação com a matemática é influenciada positivamente através do desenvolvimento melhor do pensamento crítico e raciocínio lógico quando busca às soluções dos problemas propostos.”

P. J.: *“Através das dificuldades no processo de ensino e aprendizagem de conceitos de Matemática, o ambiente do laboratório ou um espaço apropriado em sala de aula faz com que as aulas neste espaço ampliem os conhecimentos dos estudantes, assim como a legitimidade do espaço na escola. Um espaço pedagógico com materiais didáticos e informações organizadas influencia e auxilia através de diferentes ações os estudantes a pensarem matematicamente durante a realização do processo de ensino e aprendizagem dos mesmos.”*

Grupo 2

O primeiro encontro do Grupo 2 aconteceu no LaCEM, às 09:00h, no dia 04/05/2019, terminando às 11h. Como mencionado anteriormente, houve uma modificação na ordem das etapas do encontro. Sendo assim, o mesmo aconteceu da seguinte forma:

- 1) Apresentação da pesquisa e dos professores ao restante do grupo;
- 2) Discussão do texto;
- 3) Apresentação do ambiente físico do laboratório e demonstração de uma atividade.

Após a apresentação formal do estudo, os participantes iniciaram suas falas abordando brevemente questões como a experiência e prática docente. T. Z., que havia respondido o questionário online, eventualmente é egresso do programa de mestrado. O professor relata que começou a dar aula em 2007 e atualmente leciona na E. E. Almirante Barroso, para 6º e 7º anos

do E.F. e 2º e 3º anos do E.M. Em sua fala pode-se destacar críticas sobre as escolas estaduais, como a falta de investimentos e salas muito cheias em relação ao número de alunos. O docente também destacou que achou válido participar do curso por considerar o laboratório como uma iniciativa para “desconstruir a matemática”. P. K. complementou a fala anterior dizendo que considera o laboratório como uma forma de vencer o planejamento do sistema de aulas, a partir de aulas “diferentes”. A docente já havia visitado o LaCEM com sua turma (3º ano do E.F. da escola CAES Nova Era) e respondeu ao questionário impresso. Formada em Pedagogia, a mesma afirmou que a primeira vez em que pensou em um laboratório de matemática foi no momento dessa visita, o que despertou seu interesse pela prática e motivou sua participação no curso.

Outra docente que já havia visitado o laboratório, H. C., se apresentou dizendo que iniciou sua prática docente no ano de 2006 e que atualmente leciona em duas escolas: E. E. Prof. João Anastácio Polivalente (na cidade de Barbacena/MG) e E. E. Cônego (em Juiz de Fora), para turmas de 7º e 8º anos do E.F. e 1º e 2º anos do E.F. A professora acrescentou que a primeira escola citada possui mais materiais e recursos, além de contar com o apoio da diretora. A mesma salientou que acredita na importância de saber em que momento utilizar materiais didáticos dentro da experiência de se utilizar o ambiente do laboratório.

As duas últimas professoras, J. B. e R. V., foram convidadas por P. K. a participarem do grupo. Ambas são formadas em Pedagogia e lecionam para o 5º ano e 1º e 2º anos do E.F., respectivamente. J. B. justificou sua participação no grupo por conta da necessidade de atualização dos saberes matemáticos e por acreditar que o laboratório pode ser um espaço que complementaria seus conhecimentos. Da mesma forma, R. V. disse considerar o laboratório como uma interessante alternativa, pois ainda não havia pensado em um local em que fosse possível trabalhar a matemática de maneira diferenciada.

O diálogo ocorrido na discussão do texto encontra-se abaixo, a fim de transcrever em detalhes como os participantes responderam aos questionamentos feitos.

T. Z.: *“Para mim, o principal objetivo é o aluno deixar de ser coadjuvante e passar a ser protagonista. Porque ele vai estar construindo conhecimento. Porque até então, como é trabalhado, ele absorve conhecimento. A gente ‘cospe’ conhecimento pra ele, falando de uma maneira vulgar, e ele acaba tendo que absorver aquilo. Aqui não, você dá uma proposta de trabalho pra ele e ele tem que construir o conceito envolvido. Então eu acho que o principal papel é esse. E outro ponto, é tentar deixar a matemática menos abstrata e mais concreta e lúdica aos olhares dos alunos. Essas seriam as ideias principais que eu vejo em relação ao*

laboratório. Com relação ao tempo, talvez seja um problema maior. Então precisamos de tudo muito bem planejado e tem que ter um propósito, um objetivo.”

H. C.: *“Acho que a questão do ambiente do laboratório já é um fato que influencia bastante. Porque é adaptado pra estar trabalhando a matemática. Tem a questão dos materiais concretos, a forma como é exposta, as bancadas, mesas maiores, que eles [alunos] podem estar em grupos, discutindo. Visualmente, questão de cor... Acho que o fato de você só entrar, já dá vontade de tocar, pensar... Se movimentar. Como quando a gente chega aqui, só o fato de olhar para essa bancada, dá vontade de mexer, ver como funciona. O ambiente é propício para construir o aprendizado. Acho legal também que dentro do laboratório eles têm a possibilidade de discutir entre eles. Porque dentro de sala de aula, a questão das fileiras, um atrás do outro, não gera discussão. É ele com ele ali. Aqui não, é um momento de descontração”*

P. K.: *“É muito conteúdo também, nem sempre a gente consegue ter uma aula disponível para fazer alguma coisa diferente, principalmente escola particular, que a gente tem que vencer o planejamento, vencer o livro... Então às vezes falta tempo para fazer alguma coisa diferente, pra sair um pouco da sala e do livro. Mas eu vi isso quando visitei aqui. A gente trouxe minha turma, eles não queriam ir embora. Isso é engraçado, porque na aula de matemática eles ficam ‘doidos’ para acabar. Chegaram aqui e pediram para ficar mais.”*

H. C.: *“Para mim, o laboratório está acrescentando, não tem como fugir do ‘básico’ da sala de aula. Isso aqui é um complemento, às vezes uma vez na semana. Eu acho que a quantidade de conteúdo que a gente dá, são poucos que dá para trabalhar no concreto. Ou seja, dificulta. O laboratório de matemática simplesmente por ser um local adequado para estudar, já influencia no ensino aprendizagem. O clima, o mobiliário, os jogos que despertam interesse, a maneira como podem se sentar e trocar ideias com os colegas são fatores que agem positivamente, muito diferente do método tradicional da sala de aula sem recursos específicos.”*

R. V.: *“Na minha opinião, para os alunos, ter um ambiente para o estudo da matemática é uma forma muito boa para trabalhar, pois acaba os estimulando, ao verem os materiais diferentes quem tem nesses espaços e a partir desses pode se ter uma contextualização entre o ambiente sala de aula e desse espaço além de sair um pouco do ambiente padrão da sala de aula.”*

J. B.: “Existe também essa questão da desconstrução, da gente tirar essa questão da matemática, que os meninos têm muito medo. Porque é aquela fala: ‘ah, se é de contar eu não sei fazer... não estou enxergando... ah, não consigo visualizar esse problema...’ e tendo esse laboratório, trabalhando dessa maneira mais lúdica, a gente desconstrói esse medo, esse estigma com a matemática. Eu tenho, por exemplo, sempre tive. Então eu tenho um receio.”

T. Z. acrescentou, ao final da discussão, uma fala sobre os problemas com a verba para escolas estaduais, argumentando que teria que submeter um projeto para que a instalação de um laboratório fosse possível. O docente afirmou, ainda, que estaria disposto a comprar alguns materiais e que poderia tentar colocar um armário no laboratório de ciências da escola para guardar atividades e aplicá-las no local. J. B. completou a fala anterior dizendo que sua escola possui espaço e algumas salas vazias com materiais, podendo, ainda, contar com a possível ajuda do coordenador para a montagem do ambiente.

No momento posterior e final, os professores foram convidados a explorar o ambiente do laboratório e selecionarem atividades, assim como o primeiro grupo, que considerassem pertinentes à prática pessoal e quais tópicos matemáticos poderiam ser abordados. A seguir, encontram-se as escolhas dos participantes:

Docente	Material escolhido	Justificativa
T. Z.	Equivalência de frações e fracsoma – 7º ano Sólidos geométricos – 2ª ano E.M.	O primeiro material, para melhor visualização dos alunos e o segundo, para trabalhar a noção de volume.
P. K.	Balança Caixa tátil (algumas formas)	Achou interessante o modelo da balança (de pratos), pois acredita que seus alunos não conheçam. O segundo, pois seus alunos estão aprendendo algumas das formas contidas no material.
H. C.	Balança Dominó dos polígonos	Dominó, pois só conhecia o trigonométrico.
J. B.	Caixa tátil (todas as formas) Equivalência de frações	Utilizaria algumas das formas da caixa tátil com seus alunos. Segundo material: achou interessante figuras diferentes das tradicionais
R. V.	Ábaco Livro dos números	O primeiro, pois muitos de seus alunos já sabem contar, mas não relacionam número à quantidade. O segundo segue o mesmo raciocínio.

No momento final, durante a demonstração da atividade pela pesquisadora, as docentes formadas em Pedagogia demonstraram um pouco de dificuldade, porém manifestaram que achavam interessante o fato de se discutir matematicamente o porquê de cada um dos passos.

Os integrantes do grupo interagiram a fim de chegarem à solução da atividade juntos, o que tornou a construção possível para todos. A reunião se encerrou às 11:30h.

APÊNDICE M – Relato das visitas às escolas (06/05 a 10/05)

A seguir serão relatadas as visitas da primeira semana destinada para as visitas às escolas, do dia 06/05 a 10/05, como consta no quadro abaixo.

SEG 06/05	TER 07/05	QUA 08/05	QUI 09/05	SEX 10/05
		10h – E. E. C. A. T. 13/14h – CAES	13:30h – E. E. M. M. P.	

08/05/2019

A primeira escola visitada foi a E. E. Coronel Antônio Alves Teixeira, sob direção de P. A. Tendo início às 10:00h, fui recebida por S. M. para ser encaminhada até o diretor, com o propósito de conversar sobre os aspectos já mencionados. P. A. está na direção da escola há 8 anos e relatou que o local nunca possuiu um espaço como o do Laboratório de Matemática. Entretanto, o diretor considera a ideia interessante para tentar facilitar o ensino da disciplina, acrescentando: *"Acredito que os alunos poderiam ter mais facilidade, porque é uma disciplina considerada o 'bicho papão' entre eles, né? Acho que seria ótimo. Estudar e conseguir ver é muito mais fácil do que trabalhar com o abstrato."* Quando questionado sobre recursos e o possível apoio da direção e equipe da escola, o diretor respondeu que, em tese, há uma verba para orçamento de laboratórios, concluindo acreditar na possibilidade de montagem do laboratório. Da mesma forma, P. A. também respondeu de maneira positiva a questão do espaço. O diretor falou sobre uma possível sala, denominada "sala de recursos", que poderia ser utilizada em alguns momentos.

O restante da visita foi acompanhado pela professora S. M., que trabalha na escola há 3 anos. A docente nos levou ao primeiro andar para mostrar a "sala de recursos" mencionada pelo diretor. Ela disse que a dependência começou a ser utilizada no início do ano por outra professora e que, até então, desconhecia o espaço. Nesse local, alunos que possuem laudo que comprove necessidade de atendimento especial são atendidos por uma professora - a mesma que organizou o espaço e é responsável pela sala. O ambiente, uma sala de poucos metros, contém três mesas com cadeiras e uma com um computador - segundo S. M., sem acesso à internet - além de um armário fechado e duas prateleiras com alguns materiais didáticos e jogos antigos (tangram, material dourado, dominó, xadrez, entre outros). A proposta da docente é colocar um armário fechado com algumas atividades de matemática em uma das paredes, para

que as mesmas pudessem ser utilizadas pelos alunos. Vale ressaltar sua colocação sobre ter que dividir as turmas em grupos menores, uma vez que o espaço não conseguiria comportar todos os alunos em um único horário.

Após esse momento, a professora nos encaminhou para uma sala em que são estocados livros didáticos para uso dos alunos e alguns materiais inutilizados ou desatualizados. O tamanho do ambiente é maior que o anterior, apesar de possuir objetos armazenados que ocupam todo o espaço disponível. Posteriormente, retornou-se para o térreo da escola, onde seguimos até o laboratório de informática, local que, da mesma forma, é utilizado para estocar alguns materiais danificados ou não utilizados. O ambiente encontra-se na mesma situação da sala em que estão os livros, com muitos materiais estocados e impedindo seu uso.

Bem como as três salas descritas anteriormente, a biblioteca foi observada e, apesar de ter sido um dos locais que S. M. pensou como possibilidade no primeiro encontro do Grupo 1, verificou-se a falta de espaço para tal. A visita se encerrou às 11:00h.

A segunda escola visitada, no mesmo dia da anterior, foi o CAES Nova Era, no horário das 13:15h e durou cerca de 40 minutos. Diferente das demais, a instituição é particular. O diretor, D. P., no cargo há 11 anos, relatou que a escola não teve um laboratório de matemática em nenhum momento desde sua abertura. Contudo, o mesmo disse acreditar que o ambiente possa favorecer a aprendizagem da matemática em sua escola. No mais, o diretor disse que, segundo seu ponto de vista, o material concreto incentiva mais os alunos, pois aprender apenas no abstrato *'complica bastante'*. Além disso, D. P. apresentou total disponibilidade, alegando apenas ter que conversar sobre os gastos e recursos com o setor financeiro.

A professora P. K. guiou o restante da visita, apresentando uma sala que, segundo ela, não é utilizada há muito tempo na escola. O ambiente é grande e contém: um quadro de giz, duas prateleiras com jogos de tabuleiro e alguns materiais didáticos (ábaco, material dourado etc.), além de trabalhos feitos pelos alunos. A docente já havia comentado sobre o espaço no primeiro encontro do Grupo 2, argumentando que o local era "abandonado" e poucos possuíam conhecimento dos materiais ali guardados. Durante a conversa, ela disse que considera tal espaço ideal para a estruturação de um Laboratório de Matemática, podendo contar com a ajuda financeira da escola - e até dos alunos - para a compra e confecção dos materiais necessários para o funcionamento desse.

Após esse momento, fomos encaminhados para uma sala localizada no outro extremo da escola, igualmente inutilizada. O local encontra-se vazio e a professora relatou que era utilizado para eventos, porém não tinha perspectiva de ocupar o espaço para desenvolver o laboratório, uma vez que a sala é bem menor que a primeira e não possui uma estrutura tão boa.

Por último, fomos levados até a biblioteca da escola que, bem como os outros locais, não é muito utilizada - segundo P. K. No local, há várias mesas grandes com cadeiras e livros, além de alguns trabalhos de alunos.

09/05/2019

A E. E. Maria Magalhães Pinto foi a terceira a ser visitada, tendo início às 13:30h e duração de cerca de uma hora. A diretora encontrava-se de férias, sendo assim, a conversa inicial ocorreu com a vice-diretora da escola, E. R., que trabalha na escola desde 1994 e está na direção há 5 anos. Segundo ela, a escola nunca teve um ambiente voltado para o ensino de matemática, como um laboratório ou sala com recursos. Relatou a existência de um projeto da faculdade Machado Sobrinho que é voltado para matemática, no qual os alunos do 9º ano vão até a faculdade e usufruem do espaço. E. R. demonstrou desconhecer a ideia do ambiente de um Laboratório de Matemática, questionando como era configurado e como seria a execução. Após dar alguns exemplos e dialogar com ela, a vice-diretora disse que enxerga o laboratório como *“algo que ajudaria muito, uma motivação para os alunos”*.

O professor B. P., que leciona há 5 anos na escola, guiou o restante da visita. Ele explicou que atualmente todas as salas estão sendo utilizadas. Sendo assim, inicialmente, a ideia do professor foi apresentar a sala de informática. O local, de tamanho médio, possui além dos computadores, uma televisão e um quadro. B. P. explicou que pensou no local para apresentar atividades virtuais de matemática aos alunos. Quando questionado sobre o uso de materiais concretos, o professor afirmou que a escola não possuía tais recursos e, com a falta de espaço evidente, ainda estava pensando em como poderia estruturar o ambiente na escola. Após esse momento, fomos até a biblioteca, que possui um espaço com armários e uma mesa grande que antecede o local.

Enquanto mostrava o local e explorava os armários, B.P. considerou utilizar essa sala e se lembrou que uma das professoras da escola havia utilizado materiais manipuláveis uma vez. Nos dirigimos à direção novamente, onde foi indicado que havia alguns materiais na sala da coordenação. B. P. encontrou 14 materiais – entre jogos e desafios matemáticos – sendo a grande maioria adaptado para alunos com necessidades especiais. O professor se mostrou surpreso e disse que não tinha conhecimento da existência daqueles objetos, manifestando entusiasmo ao compartilhar que pensou em colocá-los em um armário na sala próxima à biblioteca para poder dar início ao projeto.

APÊNDICE N – Relato da segunda reunião

Grupo 1

A segunda reunião do Grupo 1 aconteceu no LaCEM, no dia 13/05/2019, às 18:30h. Todos os integrantes estiveram presentes no encontro, que foi dividido em 3 momentos:

- 1) Discussão sobre as definições e caracterizações de laboratório de Educação Matemática, a partir das sete categorias elaboradas por Rodrigues (2007);
- 2) Conversa sobre formação continuada com questões acerca do tema;
- 3) Apresentação de atividade e discussão sobre a aplicabilidade de materiais didáticos manipuláveis.

Antes de iniciar o primeiro momento, B. P. e S. F. contaram aos outros participantes, espontaneamente, alguns detalhes das visitas às suas escolas na semana anterior. B. P. mencionou que encontrou alguns materiais dos quais não tinha ciência em sua escola e S. F. relatou que, de maneira semelhante, encontrou uma sala diferente da que havia pensado para montar um laboratório. Passado o breve instante de compartilhamento, foi entregue aos professores uma folha com diferentes definições de laboratório.

Nessa etapa, algumas questões foram levantadas e os docentes foram indagados se já haviam pensado em tais caracterizações, se fariam alterações na tabela ou se considerariam alguma outra categoria que não estava listada na folha. Além disso, os participantes foram encorajados a pensar em como associar os diferentes modelos ali presentes. Os professores se dividiram em duplas para discutir as questões levantadas e só então compartilhar com o restante do grupo. B. P. e S. F. discutiram um a um os tipos de laboratório e, apesar de discordarem em alguns aspectos, buscaram achar pontos em comum. P. J. e T. M. trabalharam em alguns momentos separadas, mas ao final discutiram seus argumentos e uniram ideias. A discussão entre todos do grupo começou às 19:00h.

B. P. iniciou dizendo que encontrou um pouco de dificuldade com relação às classificações no início, mas completou dizendo que S. F. sugeriu uma abordagem que o ajudou: pensar nas características expostas e em como associar cada caracterização com a possibilidade de ambientalização na escola e em diferentes ambientes de ensino. A dupla identificou o “Laboratório/Depósito-arquivo”, o “Laboratório/Sala de Aula” e “Laboratório/Disciplina” como configurações possíveis na escola estadual. Os demais, “Laboratório/Laboratório de Tecnologia”, “Laboratório/Tradicional – Laboratório de Matemática”, “Laboratório/ Sala Ambiente – Laboratório de Ensino de Matemática” e “Laboratório/Agente de Formação –

Laboratório de Educação Matemática”, foram definidos pela como espaços de formação inicial/continuada. S. F. identificou, ainda, o LaCEM como um “Laboratório/Agente de Formação – Laboratório de Educação Matemática”, porém disse não enxergar o ambiente inserido em uma escola por conta da parceria entre a comunidade e a instituição.

A outra dupla pensou nas possibilidades de interligar os diferentes tipos de laboratório. T. M. iniciou dizendo que enxerga o “laboratório de tecnologia” simplesmente como uma sala de informática, pois a descrição a lembra da sala contida em sua escola. Discordando da outra dupla, ambas disseram acreditar que os dois últimos tipos de laboratório poderiam estar interligados e possíveis de se estruturar em um ambiente escolar, dependendo do empenho da equipe.

Ao fim, todos do grupo discutiram sobre como o laboratório pode ser um local em que os professores de matemática se reúnem para discutir a resolução de questões propostas e produção de atividades, tornando-o, assim, um local de formação continuada. A discussão se encerrou às 19:20h.

Passamos para o próximo tópico, formação continuada, onde foi entregue uma folha com questões e citações, que os docentes responderam individualmente. Ao terminarem, todos retornaram a parte com as respostas e iniciou-se a discussão, às 19:30h. Os participantes foram indagados sobre quais diferenças e semelhanças encontravam entre as citações presentes na folha e compartilharam suas opiniões com o restante do grupo após eu enunciar algumas palavras e expressões que se destacaram nas respostas:

- “Curso de pós-graduação”
- “Reflexão sobre a prática”
- “Novas tecnologias e formas de ensinar”
- “Estudo, experimentação e reflexão”

A seguir encontram-se as colocações dos participantes durante a conversa:

B. P.: *“Para mim a gente só muda uma prática quando se cria empatia, que é se colocar no lugar do outro. Então quando você estuda, aprende teorias, elas não são inválidas. Mas no momento da prática é totalmente diferente. Então para cada sala e em cada momento do ano, você tem uma reflexão diferente.”*

T. M. o questionou sobre a questão da empatia.

B. P.: *“Porque se você se basear no tripé ‘Estudo, experimentação e reflexão’, você acaba por ser empático.”*

T. M. concordou com a colocação do professor.

S. F.: *“O que eu estou buscando aqui, por exemplo, é a formação continuada. Que é constituída por estudo, reflexão e prática. Em basicamente tudo nós precisamos associar nossa prática ao estudo, à experiência. Buscando trazer uma aprendizagem melhor para os alunos.”*

T. M.: *“Na prática, eu acho que as reflexões que nós fazemos aqui, não tem como, acabamos levando para a escola.”*

S. F.: *“Com certeza.”*

T. M.: *“Aqui a gente reflete sobre o que estamos fazendo lá. Então acho que a formação, pelo menos comigo, mexe com essa parte. Como eu estou refletindo, quando eu chego na escola, claro que não todo dia (há dias em que vou no automático), mas sempre muda alguma coisa. E essa mudança influencia na aprendizagem dos alunos.”*

P. J.: *“Concordo. Você acaba vendo uma forma diferente de trabalhar certos conteúdos. Teve um ano em que eu pude perguntar aos meus alunos, e eu vejo muito que eles cobram muito isso: “uma aula diferente” (para eles leva esse nome). Porque realmente, às vezes em uma aula tradicional o aluno não enxerga os conceitos, e você estando ali, manuseando algum material e fazendo uma metodologia alternativa, o aluno aprende muito mais. Então isso influencia muito nesse processo de ensino e de aprendizagem. Acho que nosso maior dilema hoje é fazer com que nossos alunos pensem, então um ambiente como esse pode influenciar nisso.”*

S. F.: *“Nessa perspectiva, realmente, temos colegas que estão com um plano de aula de 2002 e querem continuar passando as mesmas coisas. As pessoas não refletem sobre a própria prática. E quando a gente coloca alguma questão desafiadora, mesmo que pequena, você vê que há um grupo de alunos que quer participar, que fica instigado.”*

T. M.: *“Eu acho que isso faz total diferença na aprendizagem.”*

Abaixo encontram-se as perguntas e os registros das respectivas respostas dos participantes.

“Em sua opinião, quais práticas podem constituir um processo de formação continuada?”

S. F.: A troca de experiências contribui fundamentalmente para repensarmos nossas práticas e levar novas perspectivas de aprendizagem aos alunos. A busca de novas tecnologias e formas de ensinar determinados conteúdos deve ser constante.

T. M.: Um processo de formação continuada deve se constituir de práticas que levem os professores à reflexão de suas práticas em sala de aula, durante o processo de ensino e aprendizagem. Leituras, discussões em grupo podem fazer parte desse processo.

B. P.: Aquele que se estrutura em três pilares: estudo, experimentação e reflexão da experimentação, pois dessa maneira o professor poderá avaliar sua prática e suas impressões sobre a prática.
P. J.: A formação continuada se dá através de um aperfeiçoamento nos estudos através de um programa de pós-graduação.

“Como você considera que o processo de formação continuada pode influenciar na prática do professor e no processo de aprendizagem dos alunos?”

S. F.: Assim como cada aluno é diferente, as nossas práticas têm de se aperfeiçoar, se modernizar, se adequar cada vez melhor ao nosso público alvo.
T. M.: A formação continuada leva o professor a refletir sua postura e sua prática em sala de aula, o que irá refletir diretamente no processo de aprendizagem dos alunos.
B. P.: Pelo ato reflexivo que a formação proporciona, pois ao estudar métodos e filosofias o professor poderá criar empatia com o aluno e suas características sociais e econômicas para então refletir suas concepções e práticas de ensino.
P. J.: O processo de formação continuada influencia tanto na didática do professor, além de ouvir e interagir mais com os alunos, podendo trabalhar as dificuldades e curiosidades interferindo no processo de ensino e aprendizagem dos alunos em uma melhora na disciplina.

A discussão sobre formação continuada se encerrou às 19:55h. O último tópico, utilização de materiais didáticos manipuláveis, foi abordado através de uma atividade no Geoplano. Antes de iniciar o exercício, foi perguntado se os professores conheciam o material, todos responderam positivamente e B. P. acrescentou ter utilizado o item no desenvolvimento das atividades de sua dissertação.

Utilizando o Geoplano, foi proposto aos participantes que construíssem um retângulo de área 6. Em seguida, foi solicitado que construíssem o máximo de triângulos possíveis com a mesma área do retângulo inicial. Os professores trabalharam em duplas novamente, tendo eles decidido manter a divisão anterior.

Durante o desenvolvimento da atividade, P. J. fez algumas contas para definir quais seriam as possibilidades de criação, enquanto T. M. tentou a partir da experimentação, chegando às construções possíveis. S. F. encontrou certa dificuldade no início, mas trabalhou junto com B. P. e ambos conseguiram chegar aos triângulos esperados. Quando todos terminaram, alguns questionamentos foram feitos: “Por que essa atividade é interessante? O que pode ser explorado?” P. J. colocou que a tarefa permite trabalhar diferentes formatos de triângulos – diferente do padrão encontrado nos livros didáticos, possibilitando discussão com a turma. S. F. destacou que a manipulação pode facilitar a aprendizagem por parte de alguns alunos e B. P. achou interessante a possibilidade de integrar, compor e um aluno poder ajudar o outro. Ao final, T. M. propôs uma atividade semelhante em que se inicia com o retângulo de área 6 e, posteriormente, pede-se para construir um triângulo com metade da área – trabalhando

assim a relação entre as fórmulas. A docente disse, ainda, que atividade seria ótima para trabalhar a coordenação motora dos alunos de sua escola. A reunião se encerrou às 20:25h.

Grupo 2

O segundo encontro do Grupo 2 necessitou ser remarcado para o dia 01/06/2019, em razão de problemas de saúde e compromissos de trabalho da maioria dos participantes.

APÊNDICE O – Relato das visitas às escolas (20/05 a 24/05)

A seguir, serão relatadas as visitas da segunda semana destinada para tal, do dia 20/05 a 24/05, como consta no quadro a abaixo.

SEG 20/05	TER 21/05	QUA 22/05	QUI 23/05	SEX 24/05
9:45h – E. E. A. B. 13h - E. E. M. M. de M.		14h - E. E. Prof. J. A.		11h - E. E. M. das D.

20/05/2019

No dia 20 de maio, a primeira escola a ser visitada foi a E. E. Almirante Barroso. Com início às 10:35h e término às 11:10h, fomos recebidos pelo professor T. Z. que me guiou à sala da diretora, M. E., atuando no cargo há 11 anos. Segundo seu relato, a escola nunca possuiu um laboratório voltado ao ensino de matemática, referindo-se apenas aos espaços do laboratório de ciências, sala de informática e biblioteca.

M. E. disse considerar o espaço do laboratório fundamental, pois enxerga o “bloqueio” dos alunos com a disciplina, caracterizando a matemática como o “pesadelo” de seus estudantes. A diretora acrescentou, além disso, que considera relevante trabalhar a matéria de uma forma mais palpável. Ao se pensar na ambientalização do espaço na escola, M. E. citou o laboratório de ciências e disse que a escola não possui salas desocupadas, além de reclamar da atual falta de recursos.

A escola possui uma biblioteca espaçosa e uma sala de informática equipada com poucos computadores e um projetor. O professor T. Z. apresentou o espaço do laboratório de ciências, uma sala com duas bancadas com banquetas. O espaço é amplo e possui dois armários com materiais de ciências, um quadro de caneta e algumas mesas. O docente disse que se a escola ceder o espaço, pode providenciar os materiais, completando que já confeccionou alguns para serem utilizados em sala de aula.

No mesmo dia, ocorreu a visita à E. E. Marechal Mascarenhas de Moraes, às 13:00h, com duração de cerca de trinta minutos. A recepção foi feita pela docente P. J., que me encaminhou à vice-diretora J. R. – estando a diretora de licença. A vice narrou que está na função há 6 meses e que começou a trabalhar na escola em 2016, como professora de Sociologia. Quando questionada sobre o Laboratório de Educação Matemática, ela disse que a escola nunca teve um espaço como esse, acrescentando que não imaginava como seria. “Mas

como a escola é modelo Polivalente, a estrutura é boa, possuem recursos e estamos sempre abertos para esses projetos.” – disse J. R.

A vice-diretora disse que enxerga o laboratório como uma necessidade, em razão do *déficit* dos alunos e da defasagem em matemática. Relatou, ainda, que o resultado nas provas externas é baixo e isso preocupa toda a equipe da escola. Indicou como possível espaço a sala de química/física, descrevendo-o como uma sala boa, J. R. sugeriu que o Laboratório de Educação Matemática poderia ser uma parte adjacente ao local.

A professora P. J. estava em sala de aula e o restante da visita foi guiada por M., que também está substituindo a diretora. Diversos espaços foram apresentados: a biblioteca, sala de recursos (com materiais e atividades para alunos que necessitam de apoio), a sala de multimídia e, por último, a sala de física/química. Apontada como possível espaço para a ambientalização do laboratório, a sala possui uma extensa bancada e espaço vago, além de algumas cadeiras e um armário embutido. Contando, ainda, com um quadro de giz e uma pequena mesa, o espaço teria a possibilidade de melhor adequação – como apontado por M. – além da inserção de mais armários para alocar os materiais necessários.

22/05/2019

A E. E. Prof. João Anastácio, localizada em Barbacena/MG, foi a sexta escola visitada. A visita teve início às 14:10h e durou um pouco mais de uma hora.

Ao chegar no local, fomos recebidos pela diretora M. M., que está na direção desde 2005. M. M. B. começou a conversa relatando que a escola é de modelo Polivalente e que antigamente as salas de aula tinham o estilo sala-ambiente - cada professor tinha sua sala e os alunos trocavam de sala de acordo com a disciplina. Cada sala era dividida em dois ambientes, o da sala de aula e um espaço como um “laboratório”. Inicialmente, a escola possuía apenas turmas do ensino fundamental 2, porém, ao instalarem a escola estadual e o número de turmas aumentar, acabou por se tornar uma escola “comum”, pois por necessidade de mais espaço os laboratórios viraram salas de aula.

Quando questionada sobre o Laboratório de Educação Matemática, a diretora disse considerar o espaço muito importante, mencionando diversos problemas dos alunos com a disciplina, além de expressar que, em sua opinião, o modo como a matemática está sendo ensinada não funciona - deduzindo tal fato a partir dos resultados em provas exteriores, como a OBMEP. A diretora ressaltou que acredita no ensino pela prática e que, de acordo com suas experiências, qualquer material “um pouco diferente” já desperta o interesse dos alunos. M. M.

reforçou que considera o local fundamental e que esse ambiente acaba por envolver o processo de aprendizagem de maneira diferente.

Toda a visita aos espaços da escola foi acompanhada pela diretora, junto à professora H. C. Ambas comunicaram a ausência de salas ociosas e seguiram para o primeiro local que consideraram adequado para iniciar um projeto de ambientalização do laboratório: o Laboratório de Ciências. A sala possui duas bancadas de mármore, um quadro de giz, um armário grande e alguns espaços desocupados. H. C. cogitou utilizar o local compartilhado, acrescentando armários e possivelmente uma decoração temática.

Em seguida, a diretora nos direcionou para uma sala no andar superior, que possui um espaço onde ficam estocados móveis (carteiras, prateleiras e armários de ferro) e uma sala ao lado (ambiente vazio) que necessita de reformas e limpeza, porém todos consideraram que o local poderia ser utilizado como o espaço do laboratório na escola. Nesse momento, H. C. defendeu a importância de se ter um espaço dedicado para o laboratório, visto que, em sua opinião, apenas um armário seria algo que ficaria “escondido”. A docente expressou gostar da ideia de entrar em um espaço com objetos pendurados, decoração na parede e materiais expostos. *“Como visto no LaCEM”* – expressou.

Por fim, a diretora e a professora avaliaram que seria uma boa ideia iniciar o projeto no Laboratório de Ciências - uma vez que a matemática está inserida nesse campo - e eventualmente expandir o espaço dedicando uma sala somente para o ambiente, caso os outros espaços visitados sejam reformados e se encontrem aptos a serem utilizados.

24/05/2019

A sétima escola visitada, E. E. Maria das Dores de Souza, é uma escola que recebe alunos com deficiência intelectual, visual, entre outras - incluindo turmas da EJA. Sendo assim, os alunos estão na faixa etária de 18 a 60 anos.

A conversa inicial aconteceu com a supervisora do turno da manhã, P. N., uma vez que a diretora estava participando de um evento fora da escola com alguns alunos. P. N. Relatou que trabalha na escola há quase quatro anos e que o local nunca teve um Laboratório de Matemática ou qualquer outro ambiente destinado ao ensino da disciplina. Ela descreveu que a escola possui uma sala de informática com computadores que contêm jogos matemáticos, utilizados pelos professores do conteúdo. Quando questionada sobre sua opinião a respeito da ambientalização do laboratório na escola, ela disse que considera o espaço ótimo para os alunos,

pois alguns são deficientes intelectuais e visuais e para eles seria ótimo trabalhar a “*complexidade matemática no concreto, lúdico*”. A supervisora completou que acredita no potencial do lugar, pois como muitos alunos têm dificuldades de aprendizagem, trabalhar de uma forma “*mais descontraída e interessante*” poderia ser uma boa alternativa.

A professora T. M. guiou a visita à escola, mostrando todo o recinto. Quando questionada sobre salas ociosas ou algum lugar que havia pensado para estruturar um laboratório, a docente disse que existiam várias salas inutilizadas no local. Mostrou cerca de três salas, com armários baixos, quadro de giz e carteiras, que não estão sendo utilizadas, pois o número de alunos foi reduzido atualmente.

Após esse momento, a professora foi até a uma sala de aula denominada “Jogos virtuais educativos”, que possui a estrutura de um laboratório de informática, com cerca de seis computadores convencionais e um adaptado para portadores de deficiência visual. Fomos também até uma outra sala, chamada “Apoio às atividades pedagógicas”, composta por alguns materiais didáticos – inclusive de matemática – e uma mesa grande ao centro, com algumas cadeiras.

APÊNDICE P – Relato da segunda reunião (Grupo 2)

A segunda reunião do Grupo 2 aconteceu no LaCEM, no dia 01/06/2019, às 09:00h. Todos os participantes estiveram presentes, tendo o encontro sido executado da mesma forma como ocorreu para o outro grupo.

Ao receberem a folha com as diferentes caracterizações de laboratório, os docentes foram incentivados a trabalhar em grupo. P. K., J. B. e R. V. se reuniram para ler e discutir o que havia sido proposto, enquanto T. Z. e H. C. começaram a ler e fazer anotações individualmente. Alguns minutos após o início, H. C. foi até T. Z. e perguntou sobre suas considerações e, assim, ambos debateram suas opiniões. A discussão com todo o grupo se iniciou às 09:15h.

Os professores dividiram suas opiniões em uma conversa fluida e suas falas se completaram. O registro encontra-se a seguir.

R. V.: *“Esse ‘depósito’ a gente não achou legal, um laboratório ser só um depósito para materiais...”*

P. K.: *“Já esses dois eu achei bem interessantes (fazendo referência ao laboratório sala de aula e o laboratório agente de formação) e, apesar de não ser nossa realidade, eu também gostaria (referindo-se ao laboratório-disciplina) que tivesse uma aula semanal, por exemplo, para poder ir ao laboratório, ser algo obrigatório, sabe? Agora, esse de tecnologia, acho que no futuro deve ser mais utilizado.”*

J. B.: *“Se juntasse um pouco das características de cada um deles, montaria o ‘ideal’, para mim.”*

H. C.: *“Vou falar de acordo com a minha realidade. Eu destacaria esse ‘laboratório-disciplina’, também pensei em uma aula semanal de laboratório. Como são seis aulas por semana, acho viável uma vez na semana. O ‘laboratório de tecnologia’ poderia ser paralelo ao ‘laboratório sala-ambiente’, como lá na escola também tem uma sala de informática, acho que podem ser desenvolvidas atividades no computador.”*

T. Z.: *“Para mim o ‘laboratório-depósito’ acaba sendo muito comum e às vezes aliado ao ‘laboratório tradicional’. No caso, o ‘laboratório sala de aula’ talvez seja difícil no projeto educacional como vemos. O ‘laboratório de tecnologia’ eu acho que já acontece, mas nele se trabalha de forma mais expositiva, e isso talvez iniba um pouco a construção de conhecimento*

pelos alunos. Para mim, o “laboratório tradicional” é o mais comum hoje nas escolas que têm espaço dedicado a isso. A meu ver o mais adequado seria o ‘laboratório sala-ambiente’ aliado ao ‘agente de formação’, mas aí precisa também de pessoas engajadas no processo de pesquisa.”

Foi repassado aos docentes que todas as caracterizações e denominações presentes na tabela foram assim definidas através de estudos específicos, fazendo-as válidas e dependentes do contexto e da possibilidade de ambientalização de cada escola ou espaço em questão. Além disso, como todos os docentes concordaram que seria interessante ter uma aula reservada para os alunos frequentarem o laboratório, houve uma breve conversa sobre como o “laboratório-disciplina” é, em sua maioria, encontrado nos cursos de graduação quando comparado às escolas.

Às 09:35h foi entregue a segunda folha, agora abordando o tópico da Formação Continuada de professores. Todos leram e responderam as duas questões discursivas individualmente, entregaram as respostas e às 09:50h começou a discussão. Os participantes haviam sido questionados sobre as comparações que poderiam ser feitas entre as concepções das citações presentes na folha. Algumas frases e expressões foram destacadas nas respostas:

- Cursos
- Grupos de estudo
- Grupos de discussão
- Reflexão sobre a prática
- Contexto escolar.

A transcrição dos apontamentos feitos pelos participantes encontra-se a seguir.

H. C.: *“O que estamos fazendo, digo, estar aqui, é um processo de formação continuada.”*

P. K.: *“Sim, isso de estar inserido em um novo ambiente, conhecer novas práticas e teorias também.”*

H. C.: *“Só o fato de reunir professores, a gente já troca ideias...”*

T. Z.: *“Até na própria sala dos professores, né? Com comentários e conversas.”*

R. V.: *“Pra mim até mesmo no dia-a-dia, dando aula, porque o professor também aprende com os alunos, através das experiências.”*

T. Z.: *“Sim. O nosso aprendizado é um processo diferenciado, porque nunca uma aula é igual à outra e você sempre aprende alguma coisa diferente, fazendo parte dessa nossa formação, né?”*

Quando questionados sobre a reflexão sobre a prática (De fato acontece? Lecionam no “modo automático”?)

J. B.: *“Não deveria, mas acho que nós ensinamos bastante ‘mecanicamente’...”*

H. C.: *“Eu costumo refletir e estou sempre buscando, pelo menos na internet, leituras e buscando coisas para estar me aprimorando, melhorando, sabe?”*

No momento em que nos voltamos para o segundo questionamento, os participantes se expressaram sobre como percebem a influência da formação continuada no processo de ensino e de aprendizagem.

J. K.: *“Eu acho que em várias coisas, até pra gente chegar e acompanhar a evolução. Porque quando a gente se forma, acho que vemos mais teoria e muita coisa a gente só vê mesmo quando está em sala de aula, né? Então eu acho que a formação nos ajuda a acompanhar e ver novas práticas e novas maneiras de ensinar. E isso reflete na aprendizagem dos alunos, porque cada um aprende de uma forma.”*

R. V.: *“Influencia porque você está sempre se atualizando, buscando coisas novas para os alunos.”*

H. C.: *“E a didática se modifica, né? A forma de reconhecer as dificuldades dos alunos também.”*

J. B.: *“A gente tem que estar sempre se reinventando, né? E através dessas formações isso acontece.”*

T. Z.: *“Acho que realmente tudo parte da sua ideia de querer sair da zona de conforto [relatou uma história pessoal]. Às vezes o professor acha que na zona de conforto está ótimo e que não precisa modificar nada na sua prática. Nesse momento, a gente tem que sair da zona de conforto e reconhecer que até mesmo a troca entre professores é importante. Nós estamos completamente inseridos no processo de ensino e de aprendizagem.”*

Abaixo encontram-se as perguntas e os registros das respectivas respostas dos participantes.

“Em sua opinião, quais práticas podem constituir um processo de formação continuada?”

T. Z.: “Grupos de estudos, grupos de discussões, cursos em específico, aulas experimentais realizadas com alunos etc.”
P. K.: “Para mim, um processo de formação continuada é, entre outros, uma maneira de quebrar paradigmas e se deparar com novas oportunidades e práticas juntamente com a teoria, acompanhar o processo de evolução, já que estamos em constante mudança. Além de conhece novas realidades e ambientes.”
H. C.: “Cursos, seminários, roda de conversa, leitura.”

J. B.: “A formação continuada faz parte da vida profissional de todo professor. Leituras, grupos de discussões e, até mesmo a sala de aula é um ambiente para ocorrer a formação do educador.”

R. V.: “Na minha opinião, o processo de formação continuada é constituído por cursos no próprio ambiente de trabalho, ou fora dele e até mesmo dando aulas em seu dia-a-dia o professor está aprendendo cada vez mais, cursos *online*.”

“Como você considera que o processo de formação continuada pode influenciar na prática do professor e no processo de aprendizagem dos alunos?”

T. Z.: “Nós, professores, estamos em uma constante formação, seja no dia-a-dia durante as aulas, ou aquelas extraclases. O processo de ensino-aprendizagem baseia-se em um aprendizado contínuo por parte dos professores, permitindo que o mesmo saia de sua “zona de conforto”, “promovendo a melhora no processo de ensino e aprendizagem” (PIETROPAOLO, CAMPOS E SILVA, 2012, p. 388).”

P. K.: “Na minha opinião, o processo de formação continuada pode influenciar muito na prática do professor, de diversas formas, numa oportunidade de sair um pouco do método tradicional e acompanhar as inovações, como forma de agregar conhecimentos e práticas que a graduação não fornece e como instrumento de ensino já que nem todos os alunos absorvem conhecimento da mesma forma.”

H. C.: “A formação continuada ajuda o professor a rever sua prática, acrescenta saberes e conseqüentemente ele acaba repassando para o aluno. As aulas ficam mais didáticas, o professor compreende melhor as dificuldades dos alunos, há mais engajamento dos alunos.”

J. B.: “Sempre que buscamos novas práticas de ensino, atualizamos e aprimoramos nosso “repertório” pedagógico, e criamos maneiras do processo de ensino-aprendizagem, sempre trabalhando dentro do contexto de cada escola.”

R. V.: “Influencia no modo como o professor trabalha, pois quanto mais cursos de aperfeiçoamento ou atualização que esse professor tiver, com certeza sua aula terá mais qualidade, terá conteúdos mais atuais proporcionando um ensino mais amplo.”

Seguindo o mesmo modelo da segunda reunião do Grupo 1, foi apresentada a atividade utilizando o Geoplano. Ao serem questionados se conheciam o material, apenas dois participantes – H. C. e T. Z. – responderam de maneira positiva. O trio estabelecido no primeiro momento da reunião se manteve e as docentes desenvolveram a atividade juntas, ao passo que H. C. e T. Z. optaram por trabalhar individualmente. T. Z. realizou alguns cálculos para encontrar as possibilidades de triângulos, a partir da fórmula da área.

Todos os participantes demonstraram entusiasmo com a atividade, com comentários como: J. B.: “*Vou fazer isso com meus alunos!*” e P. K.: “*Interessante, né? Eu trabalharia com outras formas também*”, além de destacarem, durante a atividade, que consideram que a manipulação do material facilita a aprendizagem dos conceitos envolvidos. As participantes J. B., R. V. e J. K. encontraram um pouco de dificuldade no decorrer da atividade, porém, ao interagirem com o restante do grupo, conseguiram chegar à solução do problema proposto. Mesmo após o final da atividade, T. Z. continuou tentando encontrar mais soluções possíveis e sugeriu um problema que envolvesse análise combinatória, enquanto H. C. pensou em trabalhar o plano cartesiano através da batalha naval, no tabuleiro do Geoplano.

A reunião se encerrou às 10:30h e todos foram liberados, todavia, H. C. e T. Z. continuaram na sala após o restante do grupo ir embora. H. C. se mostrou preocupada e questionou qual seria o pontapé inicial para ambientar o laboratório em sua escola, pois estava apreensiva quanto à obtenção/construção de materiais e atividades. Foi discutido, junto aos dois professores, que a estruturação de um laboratório é um processo prolongado e que não se encerra – uma vez que há a necessidade de estar sempre atualizando as metodologias e criando atividades. T. Z. dividiu algumas experiências com a professora e sugeriu que ela começasse se inspirando em atividades encontradas na *internet*, além disso, destaquei a relevância da colaboração e participação dos alunos na construção dos materiais. Após esse momento, todos foram embora.

APÊNDICE Q – Relato da quarta reunião

Grupo 1

A quarta reunião do Grupo 1 aconteceu no LaCEM, no dia 10/06/2019, às 18:30h. A docente S. M. não pôde comparecer, justificando sua ausência por conta do processo eleitoral que estava acontecendo em sua escola – por fazer parte do comitê eleitoral. Foi solicitado que essa enviasse sua atividade e respostas do questionário de *feedback* por *e-mail*.

O encontro foi dividido em três momentos:

- 1º momento – Apresentação das atividades propostas pelos participantes;
- 2º momento – Conversa sobre perspectivas futuras;
- 3º momento – Questionário de *feedback* do curso.

Antes de iniciar o primeiro momento, foi pedido que os participantes passassem por alguns pontos além da aplicação da atividade com todo o grupo, como: o porquê da escolha, como foi pensado, se criou a atividade ou se inspirou... entre outros pontos passíveis de discussão. T. M. e P. J. fizeram a atividade em dupla e B. P. individualmente. Ele iniciou as apresentações, uma vez que P. J. se atrasou para o encontro.

B. P. apresentou sua atividade, intitulada “Como construir um triângulo?” relacionada ao conteúdo de desigualdade triangular, com a EJA como público-alvo. O professor explicou que retirou as atividades de Neves (2014) e as adaptou, utilizando-as para a construção da sequência didática de seu Produto Educacional, em que propôs 20 atividades para esse nível escolar. O participante disse que optou por apresentar essa atividade porque ainda não havia aplicado nenhuma delas, considerando que poderia ser interessante fazer isso nesse momento.

B. P. não levou materiais para fazer as construções propostas, porém todos os materiais necessários estavam disponíveis no LaCEM, tornando possível a confecção e execução. O professor entregou uma cópia para T. M. acompanhar e foi proposto que fizéssemos a atividade como se fôssemos os alunos, para “experienciar”.

B. P.: “Durante a minha pesquisa eu fiz uma busca de outras pessoas que fizeram sequência didática para EJA. Esse “Neves” é quem eu estudei e essa atividade vem dele. E são cerca de 20 atividades sobre triângulo e composições com triângulo, voltados pra EJA. Porque eu trabalhava com EJA, até o dia em que eu defendi, mas eu nunca mais consegui trabalhar com EJA.”

B. P. passou por todos os pontos do plano de atividade, falando sobre a condição de existência do triângulo e apresentando a tabela pré-estabelecida com 6 situações. O docente explicou que os alunos completam a tabela com possíveis valores para montar um triângulo com as medidas dadas.

B. P.: *“Depois que eu coloquei isso aqui eu fiquei pensando igual àquela atividade do desenho que você fez com a gente, do recorte, mudava “entre aspas” a área. Então a gente pode fazer e verificar se tem como “roubar” na hora de construir. Queria a crítica de vocês nas questões que eu coloquei. Não sei se aconteceria claramente para todos os alunos, de repente pros mais velhos sim, pros mais novos não.”*

Iniciamos a atividade. Eram 6 triângulos propostos, dividimos 2 para cada.

B. P.: *“Eu não sei se dá certo.”*

Após o curso da atividade, T. M. sugeriu que B. P. trocasse a ordem dos itens 3 e 4. Sobre o item 5, B. P. disse: *“Talvez o aluno dissesse: ‘tem que ser grande, mas não muito’.* Questionando se o restante do grupo achava que era possível, abrindo espaço para discussão. Interrogou, ainda, sobre a atividade ser em grupo ou individual, todos concordaram que sendo ministrada em grupo, haveria chance de discussão e argumentação entre os alunos. Em seu Produto, a atividade era feita em trio.

T. M. continuou tentando e explorando outras opções, como por exemplo não utilizar o barbante e apenas dobrar o canudo.

T.M.: *“Dá mais trabalho, mas há menos chance do aluno ‘estimar’ e ‘errar’”.*

Ao final, B. P. explicou sua atividade novamente, agora para P. J. e todos demonstramos o que fizemos. Teve a ideia de mostrar uma aplicação na vida, contextualizando, para abordar a estabilidade do triângulo

Às 19:40h, P. J. se juntou ao grupo e iniciou a apresentação da atividade com T. M, uma sequência didática que criaram para o PIBID, porém apenas apresentaram, não aplicaram na época. Nome da atividade: *“Demonstração do Teorema de Pitágoras via experimento”.* Ambas destacaram que um dos objetivos era conciliar o conteúdo algébrico com o geométrico.

Quando questionadas se apenas mostrariam o material pronto, sugeriram adaptar o material para que pudesse ser construído pelos alunos com a ajuda do professor, uma vez que a versão apresentada por elas era confeccionada com vidro. Sugeriram também utilizar areia, bolinhas ou até mesmo o material dourado em vez de líquido.

As docentes passaram por todos os tópicos da atividade:

P. J.: *“O teorema de Pitágoras é importante na geometria, trigonometria, por isso pensamos em conciliar o algébrico com a geometria. Acho que é mais para eles investigarem mesmo.”*

Sobre a questão 2 e o início da atividade, questionei: O que será que eles fariam?

P. J.: *“Que o líquido do quadrado maior se divide nos outros dois quadrados...”*

T. M.: *“É que eles podem pensar em volume também.”*

Já no item c, em que os alunos deveriam efetuar cálculos para verificarem a relação existente, P. J. disse:

P. J.: *“Aqui nós colocamos as medidas, mas caso os alunos construam o material, eles podem colocar as medidas dos lados que utilizaram.”*

T. M.: *“Tô pensando na área, será que eles vão somar?”*

P. J.: *“Somar, como assim?”*

B. P.: *“15 + 12 + 9...”*

T. M.: *“Somar esses dois para dar essa área daqui...”*

P. J.: *“Acho que eles iam fazer um de cada um.”*

T. M.: *“Nem sei se eles observariam a relação que deu. Acho que poderia acrescentar uma pergunta assim.”*

B. P. propôs que atividade fosse feita em grupo, para que os alunos pudessem chegar juntos à ideia geral.

P. J.: *“Boa ideia! O objetivo dessas tarefas é não falar em momento algum como é a fórmula do teorema de Pitágoras. Fazer com que eles encontrem isso, discutir se podemos atribuir diferentes valores e como isso acontece.”*

T. M.: *“Acho que a gente podia dar mais exemplos, alguns valores depois. Talvez com mais de um eles consigam chegar na fórmula...”*

Após esse momento, as participantes apresentaram o “dominó pitagórico”. Não construíram o material, mas trouxeram o modelo e explicaram como funciona o jogo. B. P. procurou um aplicativo para celular que fizesse as contas dos valores dos catetos/hipotenusa a partir do teorema de Pitágoras e encontrou, sugerindo também o uso como ferramenta.

No segundo momento, foi dialogado sobre as perspectivas futuras: as possibilidades de continuação do projeto de estruturação do laboratório em suas escolas (se os professores ainda têm interesse). Todos responderam de forma positiva e disseram que, apesar dos empecilhos encontrados ou mudanças de escola, pretendiam de alguma forma construir esse espaço onde lecionam. Partindo disso, estipulou-se, junto aos docentes, uma data para retornar às escolas (início de novembro) e os participantes disseram que gostariam que o grupo *online* fosse mantido para troca de ideias e compartilhamento de experiências.

No terceiro e último momento foi entregue aos participantes um questionário de *feedback* do curso, estando as respostas registradas abaixo. Foi esclarecido que não havia

necessidade de que os docentes se identificassem nesse formulário. A reunião se encerrou às 20:30h.

- 1) Após as leituras e discussões propostas no curso, em sua opinião, quanto a ambientalização do laboratório pode influenciar na relação do aluno com a Matemática? De que maneira isso ocorre?

“A ambientalização do laboratório influencia de forma positiva no processo de aprendizagem do aluno através da manipulação de materiais e até mesmo na confecção dos mesmos referentes aos conteúdos matemáticos, fazendo parte do processo de ensino e aprendizagem na sala de aula de Matemática.”
“A realização de atividades que proporcionem uma parte lúdica e concreta corrobora para o estudante se interessar a pensar soluções para os problemas propostos, essas características são importantes para a relação com a matemática, pois o aluno pode se interessar em buscar a solução dos problemas propostos.”
“A ambientalização do laboratório, em minha opinião, influencia de forma positiva a relação do aluno com conteúdos matemáticos e com a disciplina em si. Acredito ser um ambiente mais “descontraído” do que uma aula tradicional, despertando assim o interesse dos alunos com a Matemática.”
“As crianças e adolescentes aprendem melhor com a visualização do que está sendo ensinado, por isso, a importância de um ambiente que proporcione a curiosidade. A sensação do contado com materiais concretos é fundamental para um aprendizado mais eficiente.”

- 2) Cite dois (ou mais) aprendizados que você considera ter adquirido durante o curso.

“Um dos aprendizados adquirido foi saber distinguir a diferença entre os tipos de laboratórios existentes adequados a cada tipo de finalidade. Conhecer mais a fundo e a finalidade do LaCEM.”
“1) A empatia é um dos aprendizados, pois como as atividades apresentadas não eram de solução tradicional, me proporcionou pensar nas situações em que isso acontece na sala de aula e como professor não identifico. 2) Resiliência: é saber que não domino tudo e por isso na condição de aprendiz devo rever meus conceitos.”
“A influência que o laboratório pode ter na relação dos alunos com a Matemática. E a diversidade de materiais concretos e manipuláveis que estão à disposição dos professores para utilizar com seus alunos e trabalhar diversos conteúdos.”
“A concretização de um laboratório de matemática depende mais da boa vontade do profissional e dos dirigentes da escola interessados em implantar esse espaço, do que de uma sala adequada propriamente. Os materiais para se trabalhar em um laboratório de matemática podem ser adquiridos e construídos pelos alunos, junto aos profissionais da escola e não só comprados, visto que muitas vezes, a escola não possui verba aquisição desse material.”

- 3) Como você pretende colocar em prática o que foi explorado durante o curso?

“Na construção de um espaço físico para o laboratório que envolva materiais manipulativos e programas computacionais para a elaboração de certos conteúdos matemáticos como auxílio no processo. Através da elaboração de projetos juntamente com a participação de professores das áreas afins.”
“Utilizando na sala de aula os jogos matemáticos que a escola possui.”
“Pretendo ambientalizar um laboratório na escola que trabalho, de forma que os alunos, dentro das limitações de cada, possam ver a Matemática além de contas.”
“Com a implantação da sala de recurso e reorganização dos materiais já disponíveis na escola que trabalho, pretendo começar, junto aos meus pares, a construção de outros materiais para acrescentar a essa sala e tornar um ambiente visitável, funcional, prático e agradável aos alunos.”

4) Qual o seu nível de satisfação com o curso? O que poderia ser melhorado?

“Termino o curso muito satisfeita como o que foi apresentado e a importância da temática da formação continuada do docente que influencia de forma positiva e prazerosa na sua didática e, conseqüentemente, na aprendizagem de seus alunos. No quesito do que poderia ser melhorado, um tempo maior de curso.”

“O curso foi muito satisfatório e bem organizado, uma sugestão seria a de ter mais encontros presenciais para realização das atividades que estão no LaCEM.”

“Achei o curso bom, fiquei satisfeita. Poderia trabalhar mais com os materiais disponíveis no LaCEM para aproveitar o momento dos professores no espaço.”

“Lamentável não estar presente no dia 10/06 para a conclusão junto a todos. Mas, participar desse curso abriu um leque para pensar em como oportunizar uma prática melhor para meus alunos, um ambiente em que eles também são construtores do conhecimento. Notei que, boa parte do que vimos no curso, foram experiências levadas pelos participantes. Para melhorar, poderiam também ser passadas algumas experiências vivenciadas por vocês.”

Grupo 2

A quarta reunião do Grupo 2 aconteceu no LaCEM, no dia 15/06/2019, às 09:00h. Apenas H. C. e T. Z. compareceram, as demais participantes justificaram ausência por terem que repor aulas durante o sábado letivo na escola em que lecionam. O encontro teve a mesma dinâmica que ocorreu para o outro grupo.

No primeiro momento, houve a apresentação das atividades, iniciada por H. C. A docente criou uma atividade no Geoplano, tendo aplicado para suas turmas de nono ano e primeiro ano do ensino médio.

H. C.: “Minha ideia surgiu depois da última vez que a gente veio aqui, eu nunca tinha feito nada no Geoplano. Nem tinha parado para pensar no que daria para fazer. Aí aquele pouquinho que você mostrou já me deu vontade de trabalhar com ele, e também com a ideia do laboratório, pensei ‘já pode ser um primeiro trabalho para os alunos fazerem’, né?”

A professora explicou que dividiu a turma em duplas e pediu que eles fizessem o material, pois estava pensando em colocá-los no laboratório. Disse, ainda, que os alunos tinham dificuldade para desenhar, se não tivesse um papel com a malha quadriculada, além de muitos não conseguirem localizar as coordenadas, por confundirem os eixos.

H. C.: “A atividade para gente parece ser uma coisa boba, né? Mas para eles, achei que eles ficaram super envolvidos, gostaram de manusear. Distribuí 7 elásticos para cada um, cada dupla, e pedi para eles traçarem o eixo x e o eixo y.”

Enquanto explorávamos a atividade, a docente completou:

H. C.: “Eu acho que essa aula dá para explorar mais coisas, mas como eu planejei 50 minutos... Eu passava perguntando e depois pedia para eles localizarem duas coordenadas – qualquer

coordenada. Só pedia que eles apontassem. Muitos ‘erraram’. Depois eu apresentei a figura da casinha composta por diferentes figuras geométricas. E pedi que eles construíssem no Geoplano essas figuras, do tamanho que eles quisessem.”

H. C. disse que constatou que, ao passar pelas duplas perguntando o nome das figuras, muitos não sabiam o nome das figuras que não fossem o quadrado, triângulo e/ou retângulo.

H.C.: *“Tentei fazer a atividade de forma mais oral e questionando sempre. Depois pedi que voltassem com os eixos, e que pegassem um papel e escrevessem as coordenadas dos vértices de todas as figuras. Cada dupla tinha uma disposição diferente, então eu passei pelas mesas para que cada dupla me falasse. Feito isso, passei as características dos quadriláteros e pedi que eles construíssem 4 quadriláteros quaisquer.”*

Questionei a professora se a ideia de montar os quadriláteros foi planejada ou surgiu depois de notar a dificuldade deles com as características e denominações.

H. C.: *“Não, foi um gancho, sabe? Uma coisa foi puxando a outra... A ideia inicial era mesmo eles localizarem as coordenadas, aí depois eu resolvi falar sobre isso. Pedi que nomeassem os quadriláteros. Aí a aula foi até aí, 50 minutos, o restante vou continuar essa semana. A intenção é continuar. Mas eu achei assim, superprodutivo. Para mim foi muito bacana e acho que para eles também. Aí até tirei essas fotos deles.*

Após mostrar as fotos para todos, perguntei se ela havia notado maior envolvimento por parte dos estudantes.

H. C.: *“Sim, eu notei. Acho que tirou muitas dúvidas e deu uma boa clareada. Sem contar a dinâmica, em dupla, e eles disseram que acharam muito mais fácil do que no papel. Foi muito positivo e meu objetivo principal era que eles conseguissem marcar as coordenadas, e uma coisa foi puxando a outra ali...”*

Nesse momento, T. Z. sugeriu que a professora colocasse números pequenos para ajudar na localização dos números dos eixos (coordenadas) e ambos compartilharam algumas histórias pessoais que viveram nas escolas que lecionam.

No momento posterior, T. Z. iniciou a apresentação de sua atividade, um “jogo da memória das frações”.

T. Z.: *“Trouxe uma atividade que eu já tinha feito, mas como não achei em casa, acabei refazendo. Eu fiz como se fosse um jogo da memória de frações equivalentes. Então tenho dez cartas que a gente monta de um lado, aí fiz o baralho dividido em dois (de cores diferentes). É a ideia do jogo da memória mesmo... E aí ele observa se tem equivalência entre as frações. Se não tiver ou ele ‘errar’, ele passa a vez. E se ele achar a equivalência, tem que falar o fator, né? Porque elas são equivalentes, explicar para o colega.”*

O participante explicou que a ideia era que depois do jogo o professor explicasse o porquê de as frações serem equivalentes e mostrar, através da simplificação (divisão), porque as frações são equivalentes. Além disso, T. Z. disse que testou o jogo algumas vezes no dia anterior. Enquanto “testávamos”, o professor disse que é possível desenvolver o jogo em vários níveis, a partir do sétimo ano. Após esse momento, a professora perguntou como nós identificávamos se duas frações eram equivalentes.

H. C.: “*Eu identifico multiplicando cruzado, e vocês?*”

Eu e T. Z.: “*Multiplicando ‘em cima’ e ‘embaixo’.*”

Disse que isso era interessante e que poderia ser uma possibilidade de questionar o raciocínio dos alunos, ambos concordaram. T. Z. levou ainda outro, agora de adivinhação. Explicou como funcionava e disse que era um bom jogo para entreter os alunos e aproximá-los, através da curiosidade, da disciplina.

Após as apresentações e conversa, no segundo momento conversamos sobre as perspectivas futuras dos professores, se tinham interesse em continuar a prática, se já haviam feito algo. H. C. disse que já havia solicitado um armário para colocar alguns materiais e questionou T. Z. se esse publicava as atividades que aplica em sala de aula, porque raramente um professor sai do sistema tradicional e uso do livro didático (segundo ela). T. Z. disse que às vezes divulgava suas atividades e que havia conversado com o professor de física de sua escola, o qual cedeu um espaço em seu armário para alocar os materiais de matemática – até que a escola compre um somente para isso. O professor disse, ainda, que já está levando alguns livros para serem colocados no local. Ambos participantes disseram que pretendem continuar incentivando a implementação do laboratório na escola.

No terceiro e último momento, foi entregue aos professores o questionário de *feedback*, ambos preencheram e o encontro se encerrou às 10:50h. As participantes que não compareceram enviaram a atividade e respostas do questionário por *e-mail*. Os registros encontram-se abaixo.

- 1) Após as leituras e discussões propostas no curso, em sua opinião, quanto a ambientalização do laboratório pode influenciar na relação do aluno com a Matemática? De que maneira isso ocorre?

“O ambiente propício para as aulas de matemática já induz o aluno a trocar experiências, manusear materiais concretos, construir atividades propostas etc. Esse conjunto influencia e melhora a relação com a matemática.”

“Acredito que as aulas práticas ou em um laboratório de matemática podem influenciar os alunos desde a confecção dos materiais (explorando o modo colaborativo), como durante as atividades

através da investigação e construção do saber matemático, com o aluno assumindo cada vez mais um papel de protagonista no seu aprendizado.”
“Sim. Pois faz toda a diferença no aprendizado do aluno, uma vez que o mesmo tem um contato mais lúdico com a matemática fazendo com que seu aprendizado seja mais prazeroso e interessante.”
“Um ambiente como o laboratório de matemática pode influenciar bastante no ensino da matemática, possibilitando que alunos tenham contato com materiais concretos e não só com livros do dia a dia escolar, a parte lúdica também conta muito, pois brincando é muito mais fácil de se ensinar.”
“Na minha opinião, o ambiente influencia muito. Tornando as aulas mais atrativas e significativas para os alunos. De forma que, eles se interessem mais e tornem essa matéria, muitas vezes temida, mais leve e divertida.”

2) Cite dois (ou mais) aprendizados que você considera ter adquirido durante o curso.

“Uso do Geoplano, construção de materiais, ideia de como montar um laboratório de matemática na escola, importância do uso do material concreto durante as aulas.”
“Com o curso pude perceber, ou melhor, reforçar a importância do trabalho em grupo. O curso proporcionou diversas ideias de recursos e atividades a serem desenvolvidas.”
“Trabalhar a matemática de uma maneira mais lúdica e a importância de se ter um laboratório de matemática na escola e a utilização do mesmo.”
“Durante o curso pude aprender como é importante tirar os alunos de sala e levar para um ambiente com vários recursos para aprendizagem.”
“A importância dos jogos matemáticos para o processo de aprendizagem A relação que deve ser feita com o jogo e o conteúdo didático, devendo ser uma aula planejada. O quanto o ambiente é importante nesse processo de aprendizagem e como é possível, muitas vezes, criar um ambiente com jogos simples e fáceis de serem adquiridos.”

3) Como você pretende colocar em prática o que foi explorado durante o curso?

“Colocar em prática realizando atividades dentro da sala de aula, solicitando aos alunos a construção de jogos e ir montando aos poucos o laboratório de matemática.”
“Pretendo a partir do curso continuar com a ideia de criação do espaço dedicado a matemática na escola, além de utilizá-las em sala, procurando explorar todo o potencial dos alunos.”
“Levar aulas mais práticas e concretas para os alunos.”
“Fazendo atividades ou jogos matemáticos para as crianças, de acordo com alguns materiais conhecidos no laboratório.”
“Tenho como objetivo, conseguir a implantação de um laboratório de matemática, na escola que eu leciono na parte da tarde. Até que isso aconteça, pretendo confeccionar alguns jogos e colocar em prática com os meus alunos.”

4) Qual o seu nível de satisfação com o curso? O que poderia ser melhorado?

“Bem satisfeita! Poderia ser compartilhado os jogos e as regras, fotos dos materiais que têm no LaCEM para servirem de inspiração.”
“O curso foi muito bom, pois a partir da troca de experiência entre os participantes pude expandir minha visão e conceitos sobre a importância de um laboratório para auxiliar o ensino da matemática.”
“Muito bom! Acho que poderia ter mais encontros ou durar mais tempo cada encontro.”
“Eu fiquei bastante satisfeita, achei que poderia ter mais pessoas, pois a troca de experiências seria maior e também mais conteúdo para explorar.”
“Para mim, o curso foi muito satisfatório. Adquiri muito conhecimento. Talvez, um ponto de vista que poderia ser melhorado, é a carga horária. Com mais encontros e debates.”

APÊNDICE R – Respostas ao contato pós-curso

H. C.: *“Boa tarde Ana Luiza! O meu que tinha tudo para dar certo está parado! Houve alguns problemas aqui na escola durante o processo de eleição de diretor. A escola ficou sem direção por mais de mês e quando a diretora retornou ela não estava recebendo verba. O local que pretendíamos montar o laboratório está fechado! Precisa colocar 1 forro no teto porque tudo que é deixado lá fica lotado de poeira. Enquanto não fizer isso fica inviável usar o local! Pode demorar um pouquinho, mas vai sair! Cheguei a comprar alguns materiais, mas estão guardados em caixas. Abraços, Heloisa”*

S. M.: *“Olá, Ana Luiza! Olha, na minha escola ocorreu processo de eleição para direção (maio a junho). Após a eleição, o diretor entrou de licença médica (fez uma cirurgia) e logo depois entramos em recesso escolar (julho). Ao retornarmos do recesso, tivemos muitos problemas disciplinares e, o diretor entrou de férias (setembro), retornando dia 11/10/2019. Tivemos outro recesso agora, de 14 a 18 de outubro. Nesse recesso, o diretor e os funcionários (que não tiveram folga) trabalharam na limpeza e organização da escola. Amanhã está agendada uma reunião de pais e somente depois dessa é que nos reuniremos para verificar as possibilidades de utilização dos materiais e do espaço para dinamizar as aulas.*

A escola também está passando por mudanças profundas no ensino médio, as quais estão sendo implantadas pela secretaria de educação, na pessoa da inspetora, que está semanalmente presente... Estamos um pouco sufocados...”

T. M.: *“Olá Ana! Eu não dei continuidade ao Projeto. Acabei não formulando uma forma de agir ao acabar o curso, e então com o passar dos dias e com a correria do dia a dia deixei em segundo plano. E na escola também estamos desenvolvendo um Projeto neste segundo semestre que se chama "Semeando a cultura" o que acaba por tomar muito tempo de trabalho e muito movimento na escola, não tendo um tempo para parar e ambientalizar um Laboratório. Quem sabe para o ano que vem, penso em tentar.”*

T.Z.: *“Boa tarde Ana.*

Quanto a continuação do curso e implementação do laboratório em minha escola, a Direção achou muito importante a iniciativa e estou aguardando uma reforma e a implementação de novos armários para que possa guardar os materiais. Venho elaborando e confeccionando

vários jogos, já tenho mais de 20 elaborados no computador. O processo de confecção demanda muito tempo talvez esse seja o maior empecilho em tentar conciliar com os 2 cargos no estado. Minha ideia é criar um portfólio com os jogos e fichas de atividades. Um outro problema percebido é o número de jogos a ser confeccionados para trabalhar com uma turma. Hoje tenho turmas que variam de 30 a 40 alunos em cada e tenho jogos por exemplo que o número de jogadores é 4. Então, faz-se necessário 10 jogos para se trabalhar com essa turma, então como havia mencionado, o tempo para a confecção dos jogos tem sido um grande problema, além do dinheiro que ainda tem saído do meu bolso. Para 2020, já solicitei a Direção compra de alguns materiais que já são prontos e encontramos para venda (tangram, sólidos geométricos, etc.) para outros, penso em fazer algumas atividades na escola, buscando incentivo financeiro para a confecção desses jogos e tornando eles acervos da escola. Alguns professores de Matemática acharam a ideia muito boa, mas não recebi "ajuda" para a confecção nem elaboração das ideias dos jogos.

Apesar de todos os pequenos problemas, estou decidido em continuar com o projeto, e sempre que possível estou atuando nesse trabalho de elaboração, confecção e aplicação das atividades. Abraços.”

B. P.: “Olá Ana Luiza, tudo bem? Olha desculpa a demora e muito obrigado por me lembrado do retorno. A implantação e desenvolvimento do LEM não aconteceu, alguns motivos foram fundamentais:

- Eu não consegui me organizar para dar continuidade ao projeto, pois minha carga horária de 54 horas semanais, atrapalha muito desenvolver qualquer atividade fora de sala de aula.
- outra questão está relacionada ao atual governo que está em Minas que vem diminuindo as verbas e os funcionários, fato que interfere no cotidiano da escola e com isso acontecem várias paralisações e isso dificultou o desenvolvimento do LEM.
- por último tivemos uma troca de direção e a diretora vencedora é de fora da escola e está na fase de adaptação com o contexto escolar, dessa maneira não me senti a vontade de construir e desenvolver o LEM.

Esse contexto é o que entendo como dificultador para ter desenvolvido o projeto do LEM. Agradeço sua preocupação com relação ao LEM e o desenvolvimento na minha escola. Um abraço e boa pesquisa.”

P. J.: “Infelizmente não consegui dar continuidade à Ambientalização na escola onde trabalhava, por que trabalhava na Escola Estadual Marechal Mascarenhas de Moraes eu era

contratada e a num primeiro momento iria continuar até o final do ano, porém algo alguns problemas com a professora efetiva e ela teve que voltar a trabalhar.

Deixei todo o projeto na escola, a fim de que fosse dar continuidade, porém no começo do mês estive na escola e percebi que o projeto não foi para frente por falta de professores que assumissem a frente do projeto.

Fiquei muito triste por isso, pois o projeto seria mais uma ferramenta de aprendizagem dos alunos pela construção do conhecimento matemático e pelo fato da escola ter uma estrutura muito boa para a construção de um possível laboratório de Educação Matemática.”

P. K. (respondeu por si e por J. B. e R. V.): *“Desculpe a demora para responder. Com relação ao laboratório, infelizmente até hoje a gente não conseguiu implantar na escola não. Mas nas aulas de matemática, eu implementei bastante coisa, trabalhei bastante jogos, fizemos bastante coisa. Foi muito interessante para as aulas, mesmo que na escola ainda não tenha um laboratório.”*