

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO PROFISSIONAL EDUCAÇÃO E DOCÊNCIA
PROMESTRE**

**LABORATÓRIO NA ESCOLA: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE
MATEMÁTICA E FORMAÇÃO DOCENTE**

Renata Rodrigues de Matos Oliveira

Orientadora: Prof.(a) Dra. Samira Zaidan

BELO HORIZONTE

2017

Renata Rodrigues de Matos Oliveira

**LABORATÓRIO NA ESCOLA: POSSIBILIDADES PARA O ENSINO DE
MATEMÁTICA E FORMAÇÃO DOCENTE**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* do Mestrado Profissional em Educação e Docência da Faculdade de Educação da UFMG, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientadora: Prof.(a) Dra. Samira Zaidan

Belo Horizonte, 2017

Dissertação intitulada *Laboratório na Escola: Possibilidades para o ensino de matemática e formação docente*, de autoria da Mestranda: Renata Rodrigues de Matos Oliveira, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof.(a) Dra. Samira Zaidan- Orientadora
Faculdade de Educação – UFMG

Prof.(a) Dra. Eliane Scheid Gazire
Faculdade de Educação – PUC Minas

Prof.(a) Dra. Teresinha Fumi Kawazaki
Faculdade de Educação – UFMG

Prof.(a) Dra. Maria Cristina Costa Ferreira
ICEX – UFMG

Prof. Dr. Wagner Ahmad Auarek-
Faculdade de Educação – UFMG

Dedico esta dissertação a todos os docentes. A você, PROFESSOR, que sonha, acredita, empenha-se e luta diariamente por uma educação verdadeiramente inclusiva de qualidade, que, em meio a tantos atropelos, ergue-se todos os dias renovando-se, com esperança e determinação, para auxiliar e fazer a diferença no local onde está.

AGRADECIMENTOS

Reconheço que, por toda a minha vida, sempre encontrei pessoas que em mim confiaram e que muito me auxiliaram, sendo solidárias, amigáveis, afetuosas com ações de humildade e bondade. A todas sou eternamente grata. Nesse momento, não posso deixar de agradecer a todos que contribuíram para o findar de mais uma trajetória.

A Deus, por me guiar, irradiando Luz e Proteção em meu caminho.

À minha família, pais amados e irmãs, em especial, à Lilian e ao Gustavo, companheiros de muitos momentos, por todo o carinho e lições aprendidas nesta vida. Duda (xodó), por ser uma alegria ambulante, que contagia e emana muito amor.

Aos meus amigos, irmãos, Rosana e Artur, pelo apoio, carinho, conselhos, amizade e atenção. Por dividirem momentos e fazerem especiais e agradáveis as visitas corridinhas.

Fernanda, irmã de alma, por compartilhar, sem medir esforços, o seu saber; por apresentar e dividir a oportunidade de atuar no Laboratório de Ensino de Matemática (LEM). Pela sincera, otimista e verdadeira amizade.

Ao Flaviano, esposo amado, por sempre estar ao meu lado, auxiliando com muito otimismo, sendo companheiro, paciente, compreensivo. Pelas investidas no silêncio, nas sugestões e por não medir esforços para que eu pudesse estudar. Show!

A todos os professores da Linha de Educação Matemática que apoiaram meu ingresso no Mestrado e, durante o curso, contribuíram para a minha formação.

Aos amigos, unidos na turma da Linha de Educação Matemática, Rubens, Deusdete, Flávia e Erildo, pela cumplicidade, pelo aprendizado e pelos momentos de descontração.

Aos integrantes honorários (Rômulo, Bianca, Raissa), agradeço a amizade, cumplicidade e paciência.

A Magda Nunes, exemplo de otimismo e simplicidade, pelo carinho e amizade.

A minha querida Orientadora, Samira Zaidan, por acreditar em mim, pelo carinho e zelo, pela amizade, acolhida de sua família, além dos momentos de escuta, discussões, de suas sugestões e revisões que possibilitaram a conclusão deste trabalho.

A todos os colegas da EMPHR, pela compreensão, dedicação, carinho, apoio e torcida, sempre muito positiva para o meu sucesso, seja acadêmico ou profissional e, principalmente, por acreditar no trabalho no LEM. Em especial, Richard Coelho, Claysson Penido, Amábile Amaral, Priscila Resende, Valdirene Batista, Jislaine Morais, Ricardo Izabel, Fabíola Silva,

Marinete Padilha, Rúbia Mara, Edilene Geralda, Júlio César, Júnia Márcia, Vanda Dores e Margareth De Jesus, que muito me auxiliaram nesta jornada.

A todos os colegas da EMVJFA, por acreditar nas possibilidades de trabalho no LEM. Em especial as afetuosas amigas, Edna Soares e Geralda Gomes.

A Rhenalex, estudante que hoje ensina a professora, pelo carinho, pela amizade, admiração e por dedicar o seu tempo para construir o *Layout, site*, que contém o produto desta dissertação.

Por fim, aos colegas e professores que se disponibilizaram, com muita boa vontade e dedicação, a participar desta pesquisa, contribuindo e demonstrando muito interesse em dividir suas vivências.

RESUMO

Esta dissertação aponta minhas experiências de implantação de Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), em duas escolas públicas em Minas Gerais. A partir dessas experiências, fizeram-se os questionamentos: Qual a percepção que o professor tem do espaço do LEM para os processos de ensino na escola pública? Seria esse também um espaço de formação docente? Assim, essa pesquisa tem como finalidade apresentar concepções de LEM para o ensino fundamental, com objetivos e propostas que norteiem sua aplicabilidade e funcionalidade, além de permitir a discussão desse espaço como possibilidade de formação para os professores. Foram elencados trabalhos na área matemática, que tratam do entendimento sobre o LEM. Também se realizou uma reunião com docentes de áreas distintas que atuam no LEM e entrevistas com professores de Matemática. A análise pretendeu contemplar os aspectos conceituais e práticos para, ao final, apresentar um material didático, tendo como suporte um *site*, que auxiliasse a utilização de LEM nas escolas, incentivando uma melhor compreensão da área. Os professores enfatizaram a importância do planejamento coletivo ou individual para atuar no LEM e, para isso, as condições de trabalho precisam ser ofertadas e garantidas. Percebeu-se a importância do LEM ser um espaço institucionalizado e, como tal, reconhecido no projeto pedagógico da escola. Analisou-se que o espaço representa possibilidades de enriquecimento das práticas de ensino de Matemática e de outras áreas, na medida em que convida à investigação e ao compartilhamento, o que incentiva os estudantes a participarem com entusiasmo e disposição, facilitando, assim, o ensino para o professor. Com o planejamento e o próprio modo diferenciado de tratar os conteúdos matemáticos, o professor amplia sua formação.

Palavras-chave: Laboratório de Ensino de Matemática; Formação docente; Ensino de matemática, Educação Matemática.

ABSTRACT

This dissertation points my experiments of implantation of Laboratory of Mathematics Teaching (LEM) in two public schools in MG; From the experiences the questions were asked: What is the teacher's perception of the LEM space for the teaching processes in the public school? Is this also a space for teacher training? Thus, the purpose of this research is to present concepts of LEM for elementary school, with objectives and proposals that guide its applicability and functionality, as well as to allow the discussion of this space as a possibility for continuing education for teachers. Works in the area dealing with understanding about LEM were listed. We also held a meeting with teachers from different areas who work in the LEM and interviews with teachers of Mathematics. Our analysis intended to contemplate the conceptual and practical aspects, in order to present a didactic material, a site that helps the creation and use of LEM in schools, encouraging a better understanding of the area. The teachers emphasize the importance of collective or individual planning to work in the LEM and for this the working conditions need to be offered and guaranteed. We perceive the importance of LEM as an institutionalized space and, as such, recognized in the pedagogical project of the school. We analyze that the space represents possibilities of enrichment of the teaching practices of Mathematics and other areas, in that it invites to the investigation and sharing, which makes the students participate with joy and disposition And facilitates teaching for the teacher. With the planning and the own differentiated way of treating the mathematical contents, the teacher expands its formation.

Keywords: Mathematics Teaching Laboratory; Teacher formation; Mathematics learning, Mathematics Education.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	9
CAPÍTULO 1 - CAMINHADA DOCENTE ATÉ O LEM.....	11
1.1 Identificação com a docência e caminhos percorridos	11
1.2 Organização educacional no Município de Contagem e como me situo nela.	15
1.3 Minha experiência com o LEM	19
1.3.1 Abordagem em outro contexto escolar	22
1.4 Contexto diferente da sala de aula e a relação com o LEM.....	25
1.5 Retorno ao LEM: Características das aulas	28
1.5.1 Uma prática.....	29
CAPÍTULO 2 - PRESSUPOSTOS TEÓRICOS	34
2.1 Uma visão sobre diretrizes para o ensino de Matemática	34
2.2 A Educação Matemática	36
2.3 O LEM no cenário da educação matemática	37
2.4 Laboratório no Ensino Superior e no Ensino Básico	39
2.5 Entendimentos sobre o LEM.....	44
CAPÍTULO 3 - A PESQUISA	48
3.1 Metodologia.....	48
3.2 O contexto da pesquisa.....	50
3.3 Os sujeitos da pesquisa e o desenvolvimento da reunião	51
3.4 Como os professores percebem o LEM	59
3.4.1 Condessado: percepção dos docentes	63
3.5 Professores de Matemática, sujeitos da pesquisa e as entrevistas.....	64
3.5.1 Quadro síntese: as percepções dos professores de Matemática sobre o LEM.....	84

3.6 Percepção dos professores sobre o LEM – Síntese reflexiva	85
3.6.1 Condensado da síntese reflexiva	92
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	93
REFERÊNCIAS	96
APÊNDICE 1	100
APÊNDICE 2	101
APÊNDICE 3	102

APRESENTAÇÃO

Esta dissertação traz apontamentos de estudos e discussões realizados no Mestrado Profissional, atrelados às experiências de implantação de um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), em duas escolas públicas de Minas Gerais. O envolvimento profissional com esse espaço e a necessidade de ampliar os entendimentos sobre o LEM e entender como pode ser, nele, a ação docente motivaram a realização desta pesquisa. É fato que essa vontade vem associada à percepção do desenvolvimento dos estudantes que frequentam ou já frequentaram o LEM, mostrando interesse e aprendizagem.

A partir dessas experiências, fizeram-se os questionamentos: Qual a percepção que o professor tem do espaço do LEM para os processos de ensino na escola pública? Seria esse também um espaço de formação docente?

Espera-se, também, apoiar a inserção do LEM em outras escolas e auxiliar o trabalho docente. Para isto, apresentam-se as seguintes questões: É possível e importante ter um LEM na escola? Como se constitui esse ambiente? O Laboratório de Ensino de Matemática é um espaço que contribui para o desenvolvimento do discente? Quais são as dificuldades e os anseios que o docente enfrenta ao ministrar aulas nesse espaço? O LEM contribui para a formação em serviço?

A pesquisa tem como finalidade apresentar concepções de LEM para o ensino fundamental, com objetivos e propostas que norteiem sua aplicabilidade e funcionalidade, além de permitir a discussão desse espaço como possibilidade de formação para os professores. Esses questionamentos foram feitos porque observou-se que o LEM se configura em um espaço que não se limita à concepção de lugar, a guardar materiais ou a fazer experimentos. Foi visto, então, como um espaço que oportuniza ampliar as possibilidades existentes, até então, de uma sala de aula convencional.

Desta maneira, para melhor conceituar o laboratório, foram elencados trabalhos, na área, que tratam de seu entendimento, e aqui ressalta-se Lorenzato (2006), que apresenta uma concepção com uma perspectiva para a formação docente e discente; Gonçalves e Silva (2003), que ressaltam características específicas do laboratório no ensino básico, e Rodrigues e Gazire (2015), que expõem um levantamento baseado em literatura das várias concepções de laboratório utilizadas na formação de professores em Matemática, atribuindo essa diferenciação aos diversos objetivos que se tem para o seu uso. Ainda para discutir sobre a

relevância da questão que aqui se apresenta, trazemos apontamentos de Bicudo (2002) e D'Ambrósio (1996), na perspectiva da Educação Matemática, na qual se situa este estudo.

A metodologia focou as ações formativas de uma Escola Pública, do Município de Contagem, em MG, onde realizamos uma reunião com docentes de áreas distintas e que atuam no LEM, fazendo, posteriormente, entrevistas semiestruturadas somente com professores de Matemática que atuam ou já atuaram nesse espaço. A análise buscou contemplar os aspectos conceituais e práticos para, ao final, elaborar um material didático que auxilie no uso do LEM, o que se caracteriza como produto educacional.

No intuito de avançar no entendimento das questões aqui colocadas, esta dissertação é apresentada e tem a seguinte estrutura: Capítulo 1 - Caminhada docente e a relação com o LEM, em que se abordou, brevemente, a minha trajetória profissional, acadêmica e a relação que tenho com o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM). No Capítulo 2 - Pressupostos teóricos, no qual se apresentam os estudos bibliográficos realizados e as concepções que justificam o estudo em questão; Capítulo 3 - A pesquisa de campo, no qual se identifica a metodologia adotada, expõem-se os dados e as análises realizadas; em seguida, abordam-se as considerações finais e as referências utilizadas para o desenvolvimento desta dissertação. Nos apêndices, constam o TCLE, as questões da entrevista, da reunião e o conteúdo do produto na íntegra.

CAPÍTULO 1 - CAMINHADA DOCENTE ATÉ O LEM

Para que se possa conhecer e entender o meu interesse em pesquisar o tema proposto, exponho um pouco das minhas trajetórias acadêmica e profissional. Mesmo enquanto estudante e já na docência, busquei o aprimoramento e a remodelagem de minhas concepções para que, profissionalmente, minha prática pudesse contribuir com o processo de ensino-aprendizagem e com a dinâmica da escola, que, de certa forma, está em constante mudança. Assim, a opção por desenvolver uma pesquisa que possa vir a contribuir com a reflexão da prática e auxiliar na ampliação dos conhecimentos para a profissão vem ao encontro das minhas convicções e buscas profissionais.

1.1 Identificação com a docência e caminhos percorridos

O gosto por “ensinar” e pela Matemática tem início, ainda que tímido, na escola básica, onde eu auxiliava meus colegas a resolver e a entender um pouco mais os exercícios. Acredito que isso se dava por alguns fatores: primeiro, por ser considerada, pelos colegas e professores, uma estudante que apresentava facilidade em aprender a Matemática; depois, por ter uma proximidade maior do que os demais colegas com os professores, principalmente os de Matemática; e, por ser representante de turma¹, em todos os anos do ensino básico, tendo uma boa relação com meus colegas.

Nessa época, muitas vezes, eu ouvi dos próprios colegas, de nossos pais e, às vezes, dos professores, que os colegas aprendiam com o outro porque “a linguagem do aluno era mais fácil que a do professor” e, como estudante do ensino básico, eu ficava me indagando: por que o professor não dizia as coisas de uma forma mais fácil de entender? Hoje, percebo que, nesse contexto de ensino e aprendizagem, estão envolvidas outras questões que vão além da maneira de falar do professor. Estão imbuídos fatores que são externos, aqueles que se relacionam com as questões socioculturais dos sujeitos que ali estão e a valorização profissional. Também há os fatores internos, que se associam com a forma de organização, gestão, condições de trabalho e com o próprio trabalho docente.

Pode-se dizer que a identificação de um profissional com a sua área de trabalho “se inicia durante o período de estudante nas escolas, mas se consolida logo na formação inicial e se prolonga durante todo o seu exercício profissional” (Marcelo Garcia 2010, p.18). Ao

¹ O Representante de turma nas escolas por onde passei geralmente são escolhidos em votação por seus colegas de turma. Esse aluno assume a responsabilidade de levar as demandas dos estudantes a professores, pedagogas ou direção e vice-versa. Ao representante de turma é incumbida a tarefa de auxiliar e representar a sua turma.

considerar essa proximidade com a escola e o interesse pela Matemática e pela ação de ensinar, ingressei no curso de licenciatura em Matemática. Sou licenciada em Matemática e Física pela Pontifícia Universidade Católica - PUC-Minas, curso esse em que ingressei em 2000 e concluí em 2004.

Na licenciatura, ao perceber que muitos estudantes do curso de Matemática, de diferentes anos, assim como eu, apresentavam grandes dificuldades com o estudo de Cálculo, desenvolvi, juntamente com mais dois colegas² de turma, o projeto “Explorando o *Cabri-geometre*”, com a orientação do professor Dr. Lamounier Josino de Assis. Tinha-se, como objetivo, demonstrar que o *software* de construções geométricas poderia ser uma ferramenta facilitadora para o estudo do cálculo, diferencial e integral, oportunizando ampliar as discussões do que se ensina e de como se ensina matemática.

Para a realização do projeto, além de estudos bibliográficos, contou-se com o auxílio dos autores espanhóis José Antônio Mora e José Onofre Monzó (2003), que já haviam desenvolvido e proposto aplicações para o *software*. O projeto foi apresentado no III Encontro Mineiro de Educação Matemática³. A realização desse projeto e a apresentação no encontro regional propiciou um contato com pesquisas que se relacionavam diretamente com a educação e com as perspectivas do ensino de Matemática. Aqui se deu o primeiro e pequeno contato com algumas questões que permeiam a educação matemática.

No ano final da graduação, como já atuava como professora da educação básica, senti necessidade de entender melhor a dinâmica e o fazer docente no espaço escolar. Minhas preocupações se referiam a abordagens de conteúdos e à complexidade das relações no âmbito da sala de aula, assuntos esses que, a meu ver, diferenciavam-se do foco das disciplinas da graduação e não foram contemplados na minha formação inicial.

Dessa forma, em busca de aprendizagens que auxiliassem o meu fazer docente, ingressei no curso de especialização *latu-sensu*, o primeiro que concluí no ano de 2005, na linha de Matemática Aplicada, ministrado por uma instituição privada. Esse curso incentivou o uso de materiais manipulativos em sala de aula, sendo esse o início de apontamentos e sugestões de abordagens que eu poderia fazer em minhas aulas.

Nesse caminhar profissional no período de 2004 a 2010, tive contato com várias modalidades de ensino no âmbito da educação pública, como Educação de Jovens e Adultos do Ensino Fundamental e Médio, Programa do Governo Federal “Pró-Jovem”, Programa do

²Tatiane Reis do Amaral, atualmente professora do IFE do Norte de Minas, mestre em modelagem matemática e computacional; Eduardo Alves Araújo, atualmente professor substituto do IFE do Norte de Minas.

³III Encontro Mineiro de Educação Matemática, realizado em 2003, na UFMG, na cidade de Belo Horizonte - Minas Gerais.

Governo Estadual “Acelerando para Vencer”, Ensino Fundamental regular, Ensino Médio regular e técnico e pré-vestibular comunitário. Essas experiências também contribuíram para a minha formação profissional, perpassando pela reflexão da minha prática e perspectivas sobre a educação, uma vez que cada modalidade apresentava sua peculiaridade, por pertencerem a sistemas diferentes e atenderem um público diversificado.

Além da formação, considero que o início da atuação docente não é um processo simples, pois esse é o momento no qual somos colocados à prova enquanto sujeitos e profissionais. Para Diniz-Pereira (2010), as vivências das etapas iniciais da carreira docente são marcadas por incertezas e tensões, por isso são decisivas para a continuidade ou desistência da profissão. No que diz respeito às vivências, de fato, as minhas iniciais foram bem tensas, não apenas por questões de abordagem de conteúdos, de encontrar formas de ensinar, da falta de materiais ou por questões disciplinares de estudantes, mas por presenciar realidades sociais muito diferentes das minhas, por testemunhar e vivenciar, junto com os estudantes, conflitos armados dentro e fora das escolas, seguidos de ações policiais dentro das comunidades. Muitas vezes, questionei-me se realmente era essa a profissão na qual eu queria estar. Porém, o desejo de permanecer na docência sempre era renovado ao perceber a crença e a credibilidade que os estudantes depositavam no meu trabalho e em mim, como pessoa e professora. Isto é, o que me manteve foi perceber que ter um professor que acreditasse nessas pessoas, contradizendo a dura realidade, era significativo para os que ali estavam. Contudo, essa vivência também me influenciou, foram nesses momentos que aprendi que a relação professor-estudante tem sentido mútuo.

Vale ressaltar, então, que a reflexão sobre a minha trajetória e construção de alguns princípios que hoje se agregam à minha prática profissional vêm da formação acadêmica, mas também podem ser atribuídas a essa diversidade de modalidades e, principalmente, à variação de público, das realidades sociais, perspectivas de ensino apresentadas por diferentes professores e localidades de cada instituição em que trabalhei.

Por isso, reconheço que a minha perspectiva docente, atualmente, tem características muito específicas, que estão atreladas a vivências individuais e aos diversos contextos de trabalho. A esse respeito, entendo que as questões individuais que perpassam pela subjetividade social e histórica do sujeito e pelas relações estabelecidas e vivenciadas no contexto que o docente está inserido são fatores que influenciam na especificidade de cada docente (MARCELO GARCIA, 2010).

Ainda no ano 2005, participei do Projeto de Desenvolvimento Profissional proposto pela Secretaria de Estado de Educação de MG, que objetivava preparar e ampliar as

discussões sobre projetos na escola, com novas propostas e orientações curriculares da Matemática dos ensinos fundamental e médio. Nesse mesmo ano, 2005, participei também de capacitação ofertada pelo Governo Estadual de MG, juntamente com a UFMG, que tinha a finalidade de proporcionar uma rede de troca de experiências entre docentes de diferentes regiões do Estado, abordando a “resolução de problemas”.

Esses momentos me oportunizaram conhecer outras metodologias de ensino, assim como provocaram em mim uma demanda de repensar e analisar o que eu vinha propondo como prioridades para o ensino de Matemática. Com esse entendimento, percebi, então, que alguns elementos em minha prática poderiam ser modificados, iniciando pela apropriação e utilização de uma linguagem mais específica, mais clara para o estudante, para o contexto de ensino em que eu atuava. Do mesmo modo, me levou a adotar metodologias diferenciadas para auxiliar o ensino e favorecer a compreensão do estudante, o que tem sido imprescindível; igualmente, foi importante iniciar a reflexão sobre a centralidade da relação professor- aluno.

Em 2007, cursei “Ciências por Investigação” pela Universidade Federal de Minas Gerais (ENCI – Cecimig - FAE UFMG), curso de especialização que propiciou e instigou o uso na prática de materiais manipulativos em sala de aula e propôs métodos de investigação como uma prática possível de se realizar dentro do ambiente escolar. Ingressei nesse curso com a finalidade de ampliar meus conhecimentos, bem como auxiliar na reflexão da minha prática pedagógica, propósito esse que foi contemplado e que, além disso, ampliou a minha visão sobre a interdisciplinaridade e a reflexão das possibilidades de ensino da Matemática com elementos da ciência.

Ao término da pós-graduação em 2007, alguns estudantes de Moçambique tiveram contato com a monografia de minha autoria intitulada: “Análise de cinco livros didáticos de Física no Ensino Médio: a história da ciência é utilizada nos conteúdos de ótica”, cuja pesquisa foi embasada em diversos autores, mas, principalmente, em Laurinda Leite (2002)⁴. Para mim, foi surpreendente que estudantes de outro país tivessem interesse no trabalho e quisessem sobre ele conversar. Com esse contato, pude contribuir com o desenvolvimento do trabalho de outros acadêmicos, assim como ampliar a discussão que a monografia propôs. Ainda ficou posto para mim a expectativa de analisar essa temática relacionada aos livros de Matemática.

⁴ Obra da autora Laurinda Leite, utilizada como referência: *History of science in science education: Development and validation of a checklist for analysing the historical content of science.*

Também em 2007, participei do primeiro seminário do ENCI, com a proposta de pôster sobre as possibilidades de utilização do *Cabri Geometri* como uma ferramenta de ensino para auxiliar a aprendizagem de estudantes do ensino fundamental. Foi possível, então, ter contato com diferentes trabalhos e profissionais que apresentavam outras ferramentas voltadas para o ensino.

Ao longo de minha caminhada profissional, de 2008 até o ano de 2013, participei de outros cursos de formação com temáticas voltadas para a reflexão da prática em sala de aula, de seminários com apresentação de pôster sobre a utilização de *software* para o ensino de Matemática. Mas foi nos anos de 2009 a 2013 que atuei no Laboratório de Ensino de Matemática, trajetória essa que descreverei a seguir. Também fui a congressos apresentar relato de experiência em pôster sobre a implantação e a utilização desse *software*. Essas oportunidades me possibilitaram participar de discussões sobre os recursos de ensino, prática docente e relações na escola.

Não posso deixar de sintetizar que toda essa caminhada em busca de uma melhor postura profissional está diretamente ligada ao anseio de auxiliar com mais eficácia e significativamente o estudante. A esse respeito, Marcelo Garcia (2010) diz que existem motivações diferenciadas para se atuar no ensino, porém, essas não se dissociam do estudante, ou seja, existe um elo. Por conseguinte, a principal motivação do professor perpassa pela percepção do desenvolvimento crescente dos estudantes. Saliento, ainda, que os caminhos que trilhei, de formação e em espaços de trabalho diferenciados, foram momentos nos quais aprendi com os outros, quero dizer, foram momentos nos quais as experiências individuais se tornaram discussões coletivas, o que auxiliou alargar as minhas percepções sobre as formas e o jeito de se ensinar. No que se refere às experiências coletivas no âmbito profissional, é importante expandir as relações com o outro, no sentido de aprender, reconhecer as dificuldades e criar possibilidades em equipe, principalmente na profissão docente, onde se tem uma cultura de isolamento e solidão (Marcelo Garcia, 2010).

A seguir, descreverei a minha trajetória profissional em um único contexto, do qual faço parte até o presente momento. As vivências de formação dão continuidade e permanecem atreladas ao meu caminhar profissional.

1.2 Organização educacional no Município de Contagem e como me situo nela

Desde 2009, componho o quadro de profissionais efetivos da Educação do Município de Contagem, cidade integrada à região Metropolitana de Belo Horizonte que, segundo o IBGE (2010), tem uma população de 603.442, ocupando uma extensão territorial de 195.268

km². Para que se possa entender a minha trajetória profissional a partir desse ano em diante, descreverei brevemente a estrutura educacional desse município.

Atualmente, segundo o *site* oficial da Prefeitura⁵, a Rede Municipal é constituída de setenta escolas que atendem 23.315 estudantes matriculados nos anos iniciais e 19.752 nos anos finais do ensino fundamental. O município oferece educação infantil, ensino fundamental com nove anos, educação de jovens e adultos; e o atendimento do ensino médio regular e técnico, este feito por meio da FUNEC (Fundação de Ensino de Contagem), em parceria ao programa PRONATEC⁶, do Governo Federal.

A organização do ensino fundamental nessa Rede de Ensino, até o presente momento, se dá por ciclos de formação humana, em que cada Unidade Escolar deve ter como princípios e concepções “os traços mais fortes da cultura, de crença e valores de determinada comunidade, sua forma de conceber os atores, sua função social e suas formas de atuação” (CONTAGEM, 2007 P.26)⁷. A estruturação do ciclo de formação humana se baseia em: educação infantil (3 a 5 anos), ensino fundamental com 1º Ciclo (6, 7 e 8 anos), 2º Ciclo (9, 10 e 11 anos) e 3º Ciclo (12, 13 e 14 anos).

Para a organização do coletivo de professores de cada Unidade Escolar, o Município de Contagem, através de sua Secretaria de Educação, encaminha anualmente orientações para que cada escola faça uma revisão do seu projeto pedagógico. Para se entender um pouco os princípios que norteiam essa revisão, adotaremos aqui a do ano de 2014, que determinou a manutenção das metas propostas para o triênio e os novos projetos que seriam inseridos no contexto escolar. Dessa maneira, a equipe dirigente da educação no Município defendeu que esse momento de reavaliação e revisão da proposta de cada Unidade fosse considerado:

[...] muito importante para as unidades escolares, pois permitirá que estas se dediquem à reflexão do trabalho desenvolvido ao longo deste ano. Este tempo reflete o compromisso das unidades escolares com a consolidação de metas de melhoria da qualidade social da educação. Para isto, é fundamental que estejam atentos aos **índices alcançados no IDEB** e nas avaliações sistêmicas estaduais e federais, prevendo ações que oportunizem a melhoria dos resultados. Porém, há que se enfatizar que a busca pela **qualidade social na educação** é um compromisso que está além dos índices e metas quantificados pelas avaliações externas. É um pacto assumido por todos para a construção de uma sociedade mais democrática, mais inclusiva, com respeito à diversidade, em que todos exerçam plenamente a cidadania. (DIRETRIZES DO MUNICÍPIO DE CONTAGEM, 2014, texto encaminhado à escola pela Seduc).

⁵ <http://www.contagem.mg.gov.br/>, consultado em março de 2016.

⁶ PRONATEC, Programa Nacional de Acesso ao Ensino Técnico e Emprego, foi criado pelo Governo Federal, em 2011, com o objetivo de expandir, interiorizar e democratizar a oferta de cursos de educação profissional e tecnológica no país.

⁷ O ensino fundamental no município tem a seguinte estrutura: 1º Ciclo (6, 7 e 8 anos) compreende o primeiro, segundo e terceiro ano, 2º Ciclo (9, 10 e 11 anos) inclui o quarto, quinto e sexto ano e 3º Ciclo (12,13 e 14 anos) absorve o sétimo, oitavo e nono anos.

Além da revisão da proposta de cada Unidade, esse é o momento de verificação do quantitativo de turmas novas que deram entrada nas Escolas, das que serão mantidas e das turmas que concluíram o ciclo do ensino fundamental. Nesse processo, o quantitativo de profissionais da escola podia variar, pois o município determina que a escola deva ter em seu quadro 1,5 professor por turma.

Assim, refletindo sobre o trabalho desenvolvido pautado no respeito aos sujeitos envolvidos no processo pedagógico- **sujeito estudante e sujeito educador**- as unidades escolares em todas as etapas e modalidades deverão estruturar seus **coletivos de educadores para o ano...** Os **coletivos de educadores** para atuação nas etapas e modalidades de ensino serão organizados considerando o **quantitativo de 1,5 profissionais** (agentes de Educação Infantil e/ou professores) **por turma**. (DIRETRIZES DO MUNICÍPIO DE CONTAGEM, 2014, texto encaminhado à escola pela Seduc).

O quantitativo de profissionais de cada escola permite que a instituição flexibilize a atuação de alguns professores, de acordo com seus projetos. Dessa maneira, a proposta pode favorecer a atuação de dois professores no mesmo horário em uma turma, o que no Município denomina-se compartilhamento de aula. Essa organização permite ter profissionais de áreas diferentes ou de áreas semelhantes, discutindo uma mesma temática, juntos na turma, ação essa que pode possibilitar ao estudante ter contato com perspectivas diferentes sobre determinado tema e também uma atenção maior para as suas demandas.

Nesse sistema, pode-se também propor divisão de uma turma para dois professores em um mesmo horário, o que no Município denomina-se partilhamento, que tem como característica a redução do número de estudantes por professor, permitindo o desenvolvimento de projetos direcionados para atender as dificuldades e potencialidades dos estudantes. Outra proposta factível é ter um professor específico para fazer atendimento a pequenos grupos, o que se caracteriza como APG, que permite atender as especificidades de cada grupo.

Com essa organização e o quadro docente por escola, é possível fazer outras combinações. Aqui destaquei as que se diferenciam, para mim, do cotidiano escolar convencional. É fato que ainda existem muitas dificuldades, de âmbito administrativo e de formação, para que as instituições consigam manter a execução dos projetos no cotidiano da escola. Entretanto, considero que essa proposta de aumento de quantitativo de professores para atendimento das turmas é de extrema importância e muito produtiva para o contexto escolar e para, além disso, possibilita a desconstrução da ideia de uma escola com estrutura rígida, favorecendo, assim, agrupamentos diversos.

Em relação à prática anual de reorganização baseada em quantitativo de turmas, podem-se destacar pontos negativos e positivos para a comunidade escolar. Uma vez que o quadro de profissionais da escola, os projetos desenvolvidos, os horários de atuação dos docentes, as turmas que esses atendiam também não são fixas, pois se alteram de acordo com a reorganização e demanda anual de cada escola, cria-se uma rotatividade dos docentes pelas escolas do município, há mudanças dos projetos educacionais e altera-se a quantidade de aulas das disciplinas ministradas para cada turma.

Nesse aspecto, considero positivo, nesse processo, a oportunidade de discutir as demandas da escola, os projetos que melhor atendem a comunidade escolar e o conhecimento das realidades diferentes do que já estávamos habituados, tal como estabelecer relações com outros profissionais e ter a possibilidade de renovar nossas práticas e contribuir com outros espaços escolares. Contudo, considero negativa, a inconstância em relação à definição anual de horário de trabalho do docente, a falta de vínculo com a proposta e com a unidade escolar, ou a desconstrução dessas com a ruptura do trabalho desses docentes remanejados anualmente.

Assim, vive-se a descontinuidade de propostas de ensino da instituição e a interrupção de uma relação professor-estudante-comunidade. Tais fatores interferem diretamente na construção de identidade de uma unidade escolar. Ressalto, então, que esse processo instituído, que acontece no município há vários anos, possibilita uma reorganização e promoção de novas ações, porém provoca, anualmente, tensões e dificuldades no contexto da escola, levando em consideração aqui as relações socioculturais, afetivas que se compartilham, vivenciam e ao compromisso educacional que se assume.

Para que se garanta a composição do quadro de profissionais no município até o presente momento, quando não se consegue atender todas as demandas criadas com o quadro de profissionais efetivos, anualmente são abertas vagas em PSS (processo de seleção simplificado), são ofertadas também flexibilização de jornada (ampliação da jornada de trabalho) para os servidores efetivos e, em um segundo momento, são abertas as prorrogações de jornada para servidores contratados.

Nesse sistema, no período de 2009 a 2012, como profissional efetiva em um turno, permaneci em uma mesma Unidade Escolar, atuando no terceiro ciclo. Em relação à minha segunda jornada de trabalho, ora era no sistema de flexibilização (prorrogação da jornada de trabalho, pois eu não era concursada em um segundo cargo), ora no sistema de PSS, onde passei por muitas escolas do município. Essa rotatividade na segunda jornada, embora desgastante por interferir diretamente na continuidade de um trabalho, também permitiu

conhecer realidades de comunidades diferentes no mesmo município, proporcionando contato com organizações e propostas de ensino diferenciadas, que visavam atender as demandas das comunidades nas quais as escolas estavam inseridas. A minha experiência e atuação no Laboratório de Ensino de Matemática se constituíram, nesse caminhar profissional, no município de Contagem, Minas Gerais.

1.3 Minha experiência com o LEM

O coletivo de professores da escola a qual eu pertencia, no quadro efetivo, desde 2009, vinha mapeando estudantes do terceiro ciclo, no período de 2007 a 2009, através de diagnósticos, análises dos resultados de avaliações sistêmicas (avaliações do município, SIMAVE, SAEB⁸), observações cotidianas e desempenho em Matemática. Na época, constatou-se que os discentes dos anos iniciais do terceiro ciclo apresentavam dificuldades relacionadas com ler, escrever, ordenar e operar números da classe dos milhares ou superior (COSTA E OLIVEIRA, 2011)⁹. Os educandos do terceiro ciclo, de forma geral, apresentavam um grande desinteresse relacionado ao estudo da Matemática e dificuldades, como interpretar o enunciado de situações problemas, selecionar informações e elaborar hipóteses para resolução destes. Observamos, também, dificuldades em lidar com a geometria e utilizar a linguagem e simbologia próprias da Matemática, além de um baixo rendimento nas provas sistêmicas do município e em esfera federal.

Frente a essa situação, com o intuito de minimizar as dificuldades e potencializar as habilidades dos educandos, os docentes dessa escola desenvolveram várias discussões e propostas de trabalho que possibilitaram a reflexão sobre a própria prática. Em relação a essas ações, entendo que oportunizar uma aprendizagem significativa que considere os conteúdos curriculares, o desenvolvimento e a formação social dos discentes é uma tarefa desafiadora (TURRIONI, PEREZ, 2006). Esse coletivo, então, passou a buscar, por conta própria, metodologias de ensino que visassem o desenvolvimento de habilidades e competências, a partir de situações de aprendizagem diversificadas, que incentivassem a interação entre os estudantes no processo de construção do conhecimento.

⁸ SIMAVE – Sistema Mineiro de Avaliação Educacional – Governo Minas Gerais.

SAEB – Sistema de Avaliação da Educação Básica, Governo Federal.

⁹ A proposta desenvolvida no LEM, nessa instituição, foi apresentada por Fernanda Rodrigues Alves Costa e Renata Rodrigues de Matos Oliveira, como comunicação científica no III Encontro de educação matemática, realizado em 2011, em Juiz de Fora, Minas Gerais.

Outro grande desafio para a continuidade da proposta era a inadequação dos espaços utilizados para as aulas práticas, que ora estava no sistema de partilhamento de aulas e, em outros momentos, no compartilhamento, o que demandava o uso de dois espaços diferentes ao mesmo tempo, sendo um a sala de aula e o outro podendo ser a biblioteca, ou a quadra, ou o refeitório ou o pátio. Tais espaços mostravam condições muitas vezes desfavoráveis à aprendizagem, pois já estavam sendo utilizados por outros professores e turmas ou atendendo demandas da comunidade e da organização administrativa da escola. Os docentes tinham poucos recursos materiais, confeccionavam materiais que utilizavam e se deslocavam pela escola carregando-os. A esse respeito, Lorenzato (2006) considera necessário que todos os profissionais tenham um espaço adequado para o desenvolvimento de suas atividades.

Dessa maneira, a partir das solicitações e considerações dos docentes de Matemática, a comunidade escolar foi impulsionada a realizar assembleias para determinar um local adequado às aulas práticas dessa disciplina. Nessa época, eu não tinha a noção de que o professor, além de ser o precursor de discussões que possam auxiliar a autonomia discente, tem um papel relevante para que se criem novos ambientes no espaço escolar (TURRIONI, PEREZ 2006). Desse modo, as ações coletivas dos docentes de Matemática culminaram em 2010, na implantação do primeiro Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) nessa escola pública de ensino fundamental¹⁰.

A partir desse momento, algumas estratégias pedagógicas foram traçadas por iniciativa dos professores e membros da comunidade escolar, sendo que a primeira foi inserir o LEM no Projeto Político Pedagógico (PPP) da Escola, com a finalidade de ampliá-lo e mantê-lo como uma proposta curricular de ensino. A segunda estratégia foi adequar os tempos escolares e definir como seria o atendimento de todas as turmas do terceiro ciclo nesse ambiente. Nesse sentido, cada professor de Matemática ficou responsável por utilizar o LEM nas turmas que ministrava suas aulas. Minha atuação se deu, então, com turmas do 1º ano do terceiro ciclo (sétimos anos). Outra ação foi a definição das abordagens metodológicas a serem adotadas nesse espaço.

Para traçar a proposta e o objetivo do laboratório de ensino, recorreremos a autores como Lorenzato (2006), Ponte, Brocardo e Oliveira (2003) e em modelos de laboratórios existentes nas Universidades Federais que ofertam o curso de Matemática, como a UFMG e USP, este último baseado em pesquisas pela internet. O laboratório de Matemática, assim, foi

¹⁰ Na escola VJFA, o Laboratório foi financiado pela empresa Arcor, pelo programa Minha Escola Cresce, que tinha como objetivo colaborar com a ampliação e inovação de ferramentas pedagógicas em comunidades escolares. www.institutoarcor.org.br/minhaescolacresce.

criado com o objetivo de propiciar aos estudantes um ambiente favorável para a construção de conceitos, procedimentos e habilidades matemáticas; estimulação da criatividade, investigação e da interação desses com seus pares de forma cooperativa; incentivo a estudantes e professores a participar de eventos com finalidade de troca de experiência e aprimoramento dos princípios e concepções da educação matemática.

Em relação às minhas aulas no LEM, essas tinham uma abordagem voltada para o uso de jogos matemáticos. Algumas vezes, usei a resolução de problemas para aguçar as discussões e, em outros momentos, com o intuito de mostrar alguns conceitos, fiz uso de material concreto. Nessas aulas, os estudantes demonstravam muito interesse e uma participação ativa nas atividades.

O coletivo veio aprimorando suas abordagens e, em 2011, estendeu o atendimento no LEM para turmas do segundo ciclo. A proposta, então, ganha dimensões diferenciadas, tendo em vista que esse segmento do ciclo no município de Contagem tem como base os princípios da formação humana para o pré-adolescente “sobretudo os que se destinam à consolidação dos processos de alfabetização e letramento” (EDUCADORES NA REDE, 2007, p.19). Isto se difere da abordagem para o terceiro ciclo, que também se baseia na formação humana, mas com uma perspectiva de ampliar o uso e abordagem de diferentes linguagens.

Mesmo havendo na escola espaço para discussões sobre a abordagem no LEM, o coletivo do segundo ciclo optou por ter um professor com habilitação em Matemática para atuar nesse espaço. Assim, assumi essas aulas em 2011, na segunda jornada de trabalho. Nessa estrutura, os estudantes tinham o professor regente (que ministrava todos os conteúdos em sala) e um professor diferente no LEM.

Para que a proposta pudesse se desenvolver com essa organização, foram necessários muitos momentos de encontros entre os professores com o intuito de organizar a abordagem e o direcionamento das aulas no LEM, assim como para ajustar e ampliar a compreensão sobre os objetivos desse espaço. Nesse sentido, ressalta-se que o trabalho no LEM, apesar de ser realizado por uma professora, deixava de ter uma característica essencialmente individual, buscando uma aproximação com os demais professores das outras turmas. Destaca-se que, nessa escola, os profissionais regentes do segundo ciclo solicitavam sempre um trabalho voltado para a resolução operacional das quatro operações básicas e, assim, foi fundamental ampliar as discussões sobre o ensino e as perspectivas de aprendizagem dessa disciplina para se construírem outros direcionamentos para o ensino de Matemática.

Nesse contexto, também iniciamos, em 2011, o trabalho de monitoria¹¹, o qual consistia no acompanhamento e auxílio de outros estudantes durante as aulas. Essa ação viabilizou um maior contato entre os estudantes, uma aproximação entre monitores, professor e a matemática, além de incentivar os estudantes monitorados a também querer ser monitor. Ao final do ano os estudantes monitores foram certificados. Esse trabalho de monitoria nos surpreendeu, pois muitos estudantes fizeram inscrição para ser monitor em contra turno, sendo necessário criarmos alguns critérios para que os estudantes pudessem sê-lo. Além disso, foi preciso estabelecer um sistema de rodízio semanal para oportunizar mais participações. Reuniões com as famílias foram realizadas, para que estas entendessem e autorizassem a participação dos filhos na monitoria.

Com o desenvolver do trabalho, a proposta do Laboratório de Ensino de Matemática e as metodologias adotadas nesse espaço foram apresentadas no Ciclo de Debates do Núcleo de Alfabetização e Letramento, proposto pelo município de Contagem em 2011. Alguns pontos de desenvolvimento das atividades e a proposição nesse espaço foram respectivamente abordados em uma entrevista para o *Jornal do Professor*¹² (2012). Essas experiências permitiram a divulgação do trabalho e a troca de experiências com outros docentes do município. E, ainda, foi possível, no ano de 2012, estender a proposta para o terceiro ano do primeiro ciclo e promover grupos de estudos de Matemática por nível de habilidades e dificuldades, em contra turno.

Nessa unidade escolar EMVJFA, o LEM se mantém até hoje. Os professores que iniciaram essa proposta não pertencem mais ao quadro de profissionais dessa escola e a minha trajetória nessa instituição se encerrou em agosto de 2012.

1.3.1 Abordagem em outro contexto escolar

No início de 2012, atuando em dupla jornada em escolas distintas, julguei prudente propor para a direção da segunda unidade escolar a inserção do LEM, dado que essa instituição apresentava organizações de ensino diferenciadas das demais escolas que passei, pois já tinha e fazia uso do laboratório de Ciências, participava de feiras de Literatura e

¹¹ Projeto de monitoria: os estudantes do terceiro ciclo foram convidados a ajudar duas vezes na semana, por duas horas, nas aulas do LEM no turno da tarde; foram selecionados estudantes do sétimo ao nono ano para participar desse projeto. Como a adesão foi grande, o trabalho no LEM, no ano de 2011, contou com monitores quatro vezes por semana.

¹²<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/noticias.html?idEdicao=82&idCategoria=2> (Ed.71-Ações de sustentabilidade na seção espaço do professor) Maio/2012

Ciências fora do ambiente escolar, participava de olimpíadas e gincanas de todas as áreas, absorvia diferentes projetos federais e municipais. Além disso, considerei a necessidade de desenvolver atividades para o ensino de Matemática, que demandavam materiais e espaços adequados, e a experiência positiva da primeira Unidade Escolar que já tinha o LEM.

Dessa maneira, com a finalidade de conhecer mais a proposta e a estrutura do espaço, a diretora e os demais professores de Matemática dessa instituição, visitaram o LEM já existente na outra unidade escolar, na qual eu trabalhava. A proposta foi aceita e, em 2012, participei da implantação de outro Laboratório na EMPHR¹³, também no Município de Contagem.

A proposta inicial para esse espaço nessa instituição foi a de abordar metodologias de ensino diferenciadas, como resolução de problemas e atividades investigativas para o terceiro ciclo. Destaca-se que, nesse ciclo, na visão dos professores, havia estudantes que vinham apresentando grandes dificuldades para compreender a linguagem usada pelo docente e que apresentavam deficiências em conceitos básicos da matemática escolar, como as operações básicas. Para isso, o LEM, inicialmente, foi implantado em um espaço improvisado, no qual aconteciam atividades do Programa Mais Educação¹⁴, do Governo Federal, tendo como recurso inicial os materiais que a escola já tinha.

Em relação ao espaço, pondera-se que as estruturas físicas em instituições públicas são bem demarcadas e podem facilmente viabilizar ou limitar a realização de práticas educativas. Atualmente, compreendo que os espaços escolares são definidos ao longo do tempo e refletem concepções políticas, pedagógicas e culturais, o que se atrela à definição das propostas curriculares (DRUMOND, 2014) e, desse modo, coabitar um espaço para desenvolver a proposta do LEM foi uma oportunidade para sua viabilização.

As aulas nesse espaço foram, inicialmente, ministradas por cada professor, de acordo com a disponibilidade de uso da sala e a proposta apresentada pelo docente de Matemática para cada turma que atuava. Nesse sistema, as aulas no LEM não tinham uma frequência sistematizada. Muitas vezes, foram ministradas para a turma toda, sendo os materiais existentes insuficientes. Ao longo do ano, a escola foi adquirindo mais materialidade¹⁵ e os

¹³ Sigla usada para identificar a unidade escolar e preservar o nome da instituição.

¹⁴ O Programa Mais Educação é subsidiado pelo Governo Federal em parceria com os municípios e tem como objetivo estender a carga horária de permanência na escola dos estudantes com mais carência social; para o ano de 2017, esse programa sofrerá alterações em seu formato.

¹⁵ Materialidade é um termo usado na rede pública para definir um conjunto de materiais, que podem constituir-se de materiais pedagógicos, recursos digitais e de mobiliários.

profissionais da área, juntamente com os estudantes, também foram confeccionando outros materiais.

Vale ainda considerar que essa proposta não foi articulada pelo coletivo, mas teve o apoio da direção e de pedagogos que buscavam alternativas para melhorar o ensino e aprendizagem dos estudantes e conseqüentemente elevar os índices da escola nos exames municipais e nacionais. Porém, a atuação nesse espaço aproximava, progressivamente, o coletivo de professores de Matemática dessa instituição que, timidamente, nesse ano de 2012, articulou diálogos para entender um pouco mais a proposta de atuação no LEM.

Ressalta-se que esse processo, vivenciado pelos docentes, de busca e entendimento da proposta que constitui o Laboratório de Ensino de Matemática é esperado, pois a “construção de um LEM não é objetivo para ser construído a curto prazo” (LORENZATO 2006, P.14). Ou seja, a sua concepção e organização vai se moldando ao longo do tempo.

Em relação à comunidade escolar, a proposta do LEM, no ano de 2012, foi sendo conhecida e divulgada, pouco a pouco, pelos próprios estudantes que usavam o espaço e em reuniões com a comunidade escolar. O ápice da revelação e concretização das ações realizadas nesse espaço, entretanto, foi na Feira de Ciências, realizada nesse mesmo ano, que tinha o intuito de apresentar trabalhos científicos de diferentes áreas, desenvolvidos pelos professores durante o ano. Os professores de Matemática coordenaram oito trabalhos, dos vinte apresentados, trazendo uma perspectiva de aproximação da matemática com as demais áreas de ensino e demonstrando, para os estudantes, que estudar Matemática vai além de resolver listas de exercícios, o que não é uma prática desnecessária, mas entende-se que pode ser organizada em conjunto com outras ações mais compreensíveis e significativas para os discentes.

Nesse ano, a minha primeira abordagem no LEM com os estudantes foi bem simples: um desafio com uso do ábaco, para identificação e organização dos números. Gradativamente, para que os estudantes fossem ganhando confiança em seu fazer, fui aumentando o nível de dificuldade dos problemas, passando para conteúdos que se relacionavam com o ano correspondente ao cursado. Os discentes receberam bem a proposta de uso do LEM. É válido mencionar que, inicialmente, os estudantes mostraram-se desconfiados com o uso do espaço, meio tímidos, e, aos poucos, ficaram mais confiantes, participando das aulas com mais segurança, chegando até mesmo a solicitar a ida àquele espaço.

Um fato marcante dessa instituição é que a proposta do LEM, após ser apresentada para a comunidade e colocada em prática, ganhou progressivamente adeptos de outras áreas de ensino, como Ciências e Português. Dessa maneira, no final do ano de 2012, quando o

coletivo docente apresentou a proposta pedagógica para o ano de 2013, considerou outras articulações, como o partilhamento de aulas com o Laboratório de Ciências, a inclusão das aulas do LEM na grade de horários, a aquisição de novos materiais, o que favoreceu o trabalho no LEM.

No ano de 2013, o quadro de profissionais de Matemática nessa escola sofreu mudanças, passou a ter dois profissionais efetivos e apenas um contratado no turno da manhã. Um desses profissionais que passou a ser efetivo já estava na escola, tendo acompanhado e atuado no LEM. O turno da tarde, que atendia aos ciclos iniciais do ensino fundamental, teve também o quadro alterado, sendo incorporado ao coletivo um profissional habilitado em Matemática, favorecendo também a abordagem do LEM nesse turno para os estudantes do sexto ano do segundo ciclo.

Esse ambiente somou a outras ações dessa unidade escolar, permitindo ao coletivo valorizar o ensino de Matemática. Hoje, entendo que as estruturas vão além da sua representação de espaço físico, a elas também estão imbuídas aspectos culturais e sociais, passíveis de mudanças ao longo do tempo. Assim, o espaço tem uma função de educar, não só por sua materialidade e estrutura física, mas também por sua dimensão cultural (DRUMOND, 2014).

Minha atuação como professora no espaço do LEM nessa Unidade Escolar se interrompeu no período entre 2013 a 2015, período que permaneci na escola exercendo outra função. Adiante, será descrito como as ações no espaço do LEM, nessa instituição, ao longo desses anos e até o presente momento, tomaram proporções maiores.

1.4 Contexto diferente da sala de aula e a relação com o LEM

No período de 2013 a 2015, compondo o quadro da educação do Município de Contagem como efetiva em duas jornadas, atuei como dirigente escolar, eleita, na EMPHR. Tal posição permitiu entender um pouco mais sobre a educação nos aspectos administrativo e político e no processo de ensino-aprendizagem de um modo geral. Tive contato com toda a estrutura e o processo pedagógico, com a atuação de todos os professores dentro da sala de aula e com suas expectativas e frustrações. Contudo, ressalto a oportunidade de conhecer especificamente as que se referem ao uso dos laboratórios nessa escola, visão essa que faz repensar muitas práticas e ações em sala de aula.

Para além de adquirir um conhecimento mais integrado das demandas da rotina escolar, essa experiência proporcionou um contato mais direto com a comunidade e com os

seus anseios, com as demandas e desejos dos estudantes. Também pude ampliar os meus conhecimentos sobre a administração pública, lei orgânica municipal e dinâmica do município, no que se refere a direcionamentos em relação à educação, aos programas, à materialidade e ao relacionamento com municípios vizinhos, o que contribuiu para que eu expandisse também minha compreensão sobre educação, de uma forma geral, que ultrapassa a esfera da sala de aula.

Para a organização curricular de 2014, visando ampliar o trabalho no LEM, discutimos coletivamente propostas e foi sugerido a reorganização do quadro de professores, passando este a ter quatro professores de Matemática. Desse modo, a escola tinha um professor de Matemática atuando no LEM em cada turno. No turno da tarde, estendeu-se o uso do LEM para o quinto ano, sendo um professor de matemática para atender o sexto e o quinto ano no LEM e ministrar aulas da grade curricular de matemático para o último ano do segundo ciclo.

Outra mudança aprovada pelo coletivo foi a reafirmação do espaço do LEM, em atendimento a todos os anos do terceiro ciclo. Hoje, percebo que, de fato, “os espaços escolares são dispositivos curriculares viabilizadores de práticas educativas e tem efeito na produção de subjetividades de alunos, professores e dos diversos trabalhadores da escola” (DRUMOND 2014, p.19).

Ainda nesse ano de 2014, terminamos o regimento da escola¹⁶, iniciado pela gestão anterior, no qual fica inserido e definido pela comunidade escolar que os Laboratórios de Ciências e de Matemática são espaços característicos e já constituídos da escola, ou seja, passam a ser institucionalizados, assim como fica documentada a necessidade de extensão de atendimento das aulas nesse espaço, enfatizando a prioridade de atendimento aos estudantes do terceiro ciclo.

No ano de 2014, iniciei o curso de especialização de Gestão Educacional, ofertado pela UFMG-UAB. O ingresso nesse curso se deu com o propósito de ampliar as minhas percepções sobre o ambiente escolar e, para, além disso, esclareceu elementos da Gestão Escolar que contribuíram para o desenvolvimento de minha função de dirigente, que eu já estava vivenciando na escola na qual eu atuava.

Para a organização curricular de 2015, pensando em possibilidades de se estender o uso do espaço do LEM à outras áreas de ensino, o coletivo do turno da manhã apresentou e

¹⁶ Regimento escolar é um conjunto de regras que norteiam e regulam a estrutura e o funcionamento escolar, além de definir a organização administrativa, didática, pedagógica, disciplinar e estabelecer direitos e deveres de todos que convivem no ambiente. O Regimento Escolar é o legitimador e legalizador dos atos escolares, consoante a legislação vigente. É o resultado do pacto celebrado entre todos que fazem a escola, visando à normatização das relações, direitos e deveres. <http://www.siepe.educacao.pe.gov.br/>

aprovou uma proposta de uso também por profissionais de outras áreas, com uma abordagem de “tratamento da informação”. Essa proposta não separa a abordagem da sala de aula, ao contrário, ela expande o que é tratado em sala, correlacionando os conteúdos.

Dessa maneira, além das aulas próprias do LEM, no ano de 2015, o espaço foi utilizado pelos professores de Português e Matemática para abordagem desse projeto interdisciplinar, passando a ser usado também por professores do segundo ciclo, de forma não sistemática. Já no turno da tarde, a proposta foi reorganizada, estendendo o uso do LEM até o quarto ano do segundo ciclo, o que fez com que todas as turmas do segundo ciclo fossem contempladas.

Como dirigente, acompanhei todas as discussões, fazendo proposições de alterações e dimensionando possibilidades e organizações de tempo, espaço, materialidade, grade curricular, número de turmas, número de professores, entre outras questões, para que as propostas pudessem ser efetivamente realizadas.

Sentindo a necessidade de expandir um pouco mais a discussão sobre o ensino de matemática e a prática docente, no ano de 2015, ingressei no Mestrado Profissional Ensino e Educação (PROMESTRE) da FAE-UFMG.

O mandato de dirigente se encerrou em 2015. Não pleiteei nova gestão, por querer me dedicar mais às proposições de minha pesquisa no mestrado. Contudo, deixamos aprovada a organização curricular para 2016, na qual se estendeu o atendimento no LEM para o terceiro ano do primeiro ciclo no turno da tarde e no segundo ciclo no turno da manhã. Outra mudança que deixamos encaminhada e organizada administrativamente para o ano de 2016 foi a inserção, no horário escolar, de um tempo pedagógico¹⁷ semanal para o encontro da professora que atua no LEM e os demais professores de Matemática, assim como para o professor que atua no laboratório de Ciências com os demais professores de Ciências. Essa medida foi tomada por entendermos que dimensionar um trabalho coletivo nesses espaços é ganho para o corpo discente e docente. Em relação à estrutura física, foram também aprovados novos investimentos¹⁸.

¹⁷ Tempo pedagógico, momento em que o professor está fora da sala de aula. Esse tempo, no município de Contagem, se cumpre na própria escola, podendo, então, ser destinado para planejamento, reuniões pedagógicas, atendimento à comunidade e formação.

¹⁸ Todos os investimentos financeiros para a aquisição de materialidade ou modificação na estrutura física do espaço, além de serem aprovados no coletivo de professores da escola, foi aprovado por toda a comunidade externa e interna e pelo conselho escolar (Colegiado).

1.5 Retorno ao LEM: Características das aulas

No ano de 2016, retornei à sala de aula com uma proposta aprovada pelo coletivo da escola, para o atendimento específico, no Laboratório de Matemática, do ano final do primeiro ciclo (3º ano do ensino fundamental, estudantes com 8-9 anos.) e todas as turmas do terceiro e segundo ciclos do ensino fundamental (4º ao 9º anos). Ou seja, o LEM passou a atender as turmas do ensino fundamental a partir do 3º ano.

A proposta teve como objetivo expandir o uso do LEM, visando melhor aprendizagem da Matemática. Nesse contexto, após discussões com os demais professores da matéria e com os que eram regente de turma, definimos os conteúdos que seriam abordados nas aulas no LEM. Nessas reuniões, os docentes apontaram várias preocupações que se referiam ao ensino, à participação, ao envolvimento, ao aprendizado pelos estudantes e ao que realmente era relevante aprender e como aprender.

Levando em conta essas considerações, o apontamento de que “o envolvimento ativo do aluno é uma condição fundamental da aprendizagem” (PONTE, BROCARDO E OLIVEIRA 2003, p.23) e pensando nas características desse espaço, no que tange ao discente ampliar suas ideias e conhecimentos, as aulas no LEM se basearam, principalmente, em uma perspectiva de resolução de problemas e em pequenas investigações em grupos.

Nessa perspectiva, a resolução de problemas é uma metodologia de ensino na qual o professor aborda situações-problema que permitam a investigação e a percepção de novos conceitos, (D’AMBRÓSIO, BEATRIZ, 1989). Assim, em consonância com as definições de autores como Ponte (1998), Ponte, Brocardo, Oliveira (2003), Serrazina, Riberio (2012) e Smole (2001) “Problema” é uma questão, ou uma situação que precisa ser resolvida, a qual o estudante não consegue, imediatamente, solucioná-la, isto é, não tem uma solução direta, necessitando, então, acionar conceitos e procedimentos, em busca da solução.

A investigação se caracteriza por não apresentar um enunciado com uma problemática tão clara, ou seja, “as questões iniciais são, de um modo geral, vagas, necessitando de ser trabalhadas, tornadas mais precisas e transformadas em questões concretas pelo próprio aluno” (PONTE, 1998, p.9), exigindo, então, que o estudante compreenda o enunciado e formule o problema.

A escolha dessas abordagens se deu por entender que no LEM o papel do professor pode ser descentralizado, permitindo que o discente tenha uma participação ativa no processo de sua aprendizagem, podendo conjecturar, testar, formular, reformular, discutir e se relacionar com professores e estudantes. O uso dessas metodologias não engessa o uso de

outras abordagens, tanto que, nas aulas do LEM, no ano de 2016, também foram utilizadas outras práticas que envolviam o uso de material concreto¹⁹ e jogos²⁰.

Vale ainda ressaltar que as aulas que ministro no LEM são geralmente organizadas para atendimento de forma partilhada. A turma é dividida em dois grupos de maneiras diferentes, podendo ser por potencialidades, dificuldades, heterogeneamente. Um grupo estará no LEM e o outro estará em sala de aula, biblioteca ou no Laboratório de Ciências com outro professor. Outra organização, que é abordada com turmas do sexto ano, é a forma compartilhada de ministrar as aulas, na qual dois professores atuam ao mesmo tempo, com a mesma proposta de atividade no LEM, atendendo toda a turma. E, quando há excessivas faltas de professores, há a possibilidade de atender a turma toda nesse espaço com apenas um professor.

Para se entender um pouco da dinâmica dessas aulas e a atividade discente nesse contexto, a seguir há uma breve descrição de uma das aulas realizadas no LEM.

1.5.1 Uma prática

A atividade que aqui descreveremos foi desenvolvida considerando os apontamentos que os docentes fizeram sobre conteúdos a serem desenvolvidos com os estudantes do nono, oitavo e sétimo anos; cada ano tem suas particularidades, mas o conceito de número racional e suas representações foi apontado para todos os anos do terceiro ciclo.

Diante disso, organizei uma atividade comum a todos os anos do ciclo, para abordar, inicialmente, o conteúdo de frações e números decimais. Contudo, esperava explorar conceitos de acordo com os conhecimentos apresentados e específicos de cada ano do ciclo. A abordagem proposta foi de caráter investigativo, nas palavras de Ponte, Brocardo e Oliveira (2003, p.23), nessas atividades “o aluno é chamado a agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com seus colegas e professores”. Outro aspecto dessa aula foi o uso do material didático manipulável, o material dourado.

A atividade investigativa foi realizada em grupos, disponibilizando-se um material dourado para cada grupo e apresentou a seguinte questão: “Como podemos representar o

¹⁹ O material manipulável, visto também como material concreto, é constituído de objetos a serem utilizados pelos docentes e discentes com determinados objetivos, ou seja, o material concreto é um material didático de manipulação.

²⁰ O jogo é um recurso didático que tem características lúdicas e sociais que favorecem a sua utilização no contexto escolar. O jogo pode vir a instigar a curiosidade, a participação, a formulação de hipóteses, conjecturas, estratégias que possibilitem a resolução de um problema, geralmente na forma de competição.

conceito de número decimal usando o material dourado?”. Ao expor a questão e pedir para que os grupos resolvessem, foi perceptível a indagação, de forma geral, dos estudantes. Assim, as perguntas iniciais mais comuns foram: “Professora, o que é para fazer?”, “Não entendemos, o que você quer que a gente faça?”. Para auxiliá-los, pedi para que discutissem com os integrantes do próprio grupo e tentassem formular a ideia do que era para se fazer e o que tinham entendido. Após um tempo, passei em cada grupo para ouvi-los e entender o que formularam e os caminhos que iriam seguir. Em alguns grupos, foi necessário abrir um espaço de discussão para que, juntos, pudéssemos tentar compreender alguns apontamentos da questão, que estava gerando dúvidas, como: “o que é representar, o que é conceito, o que é número decimal”?

Durante a aula, observando o desenvolvimento da atividade, notei que cada grupo assumia um tipo de condução²¹ para o trabalho coletivo, assim como era visível a necessidade de motivação para que realizassem e acreditassem que poderiam apresentar uma solução, independentemente de qual fosse. Após alguns minutos, solicitei que cada grupo apresentasse a sua ideia para a resolução da situação²². De forma geral, os estudantes conseguiram levantar hipóteses fragmentadas, ou seja, cada grupo teve uma pequena ideia que, juntas, formariam o conceito. Falaram, então, sobre separar o número com vírgula, em dividir, em ter um inteiro. Após as discussões, com o auxílio da professora, foi possível sistematizar.

Inicialmente, as explicações abaixo, nas quais usamos nomes fictícios, foram vistas em todos os anos do ciclo, de distintas maneiras, considerando a faixa etária, mas tendo a ideia central muito parecida.

Pedro (estudante, grupo 1): A gente acha que número decimal é um número que tem vírgula, que separa uma parte da outra, por isso um cubinho vai ser a vírgula porque essa é a menor peça, aí o número que vem antes da vírgula vai ser a placa e os números que estão depois da vírgula serão as barras (cada aluno do grupo está segurando uma peça e levanta para os colegas verem). Escrevemos o número 100,30.

Amanda (estudante, grupo 3): Ah, meu grupo acha que tem que dividir as pecinhas pequenas, mas também tem que ter o inteiro, por isso a peça que representa, para nós, o inteiro é o cubo, porque a professora na sala disse que no número decimal tem inteiro.

Raul (estudante, grupo 5): Professora, se estamos falando de inteiro, de divisão, isso não é fração? Então, decimal é fração? Uai, professora, o trem que você quer é decimal ou é fração?

²¹ No trabalho em grupo, em turmas diferentes, foi perceptível que cada grupo assumia uma organização própria, sendo um aluno assumindo a liderança e os demais observando, outros tendo um trabalho em que todos podiam mostrar suas ideias, ou ainda um manuseava o material enquanto os outros davam ideia, e grupos que sempre recorriam aos outros para formatar e afirmar suas ideias.

²² As soluções aqui apresentadas não foram gravadas, foram anotadas de forma sucinta e aleatória pela professora, como registro pessoal, no intuito de preparar a próxima aula.

Nesse momento de discussão, como professora, fui ouvindo todas as colocações, garantindo que todos pudessem falar, que os colegas pudessem questionar ou discordar, desde que apresentassem também considerações para o outro, fui ainda anotando no quadro palavras que considerei destaques nas falas. Em algumas vezes, fiz perguntas: O que vocês estão propondo é um conceito ou a representação de número? Para que serve a vírgula? O que vocês estão propondo dividir? O que entendem como inteiro? Os demais grupos concordam com a ideia apresentada ou não, e por quê? Como poderíamos modificar o que foi proposto por esse grupo? Durante esse processo dialógico, fiz outros questionamentos, para que pudessemos sistematizar: o que as palavras “separar”, “dividir” e “inteiro” têm a ver com o número decimal? A partir daí, em todas as turmas, houve pelo menos um grupo que propôs uma ação, usando as ideias apresentadas durante a aula, como:

Gleison (estudante, grupo 5): Professora! Acho que podíamos pensar assim: se eu empilhar dez placas e pegar uma, tenho uma fração, $1/10$.

Professora: Você pode explicar melhor?

Gleisson (estudante, grupo 5): Dez placas não formam um cubo? Acho que ele é ou pode representar o inteiro, o cubo. Aí, se eu pego dez placas quer dizer que dividi o inteiro em 10.

Amanda (estudante, grupo 3): E, se você dividir $1/10$ dará $0,1$ que é decimal

Nessa atividade, os estudantes estavam bem envolvidos e tentando encontrar uma solução para o que foi proposto. Com tantas discussões, em nenhuma das turmas foi possível terminar a atividade em apenas uma aula, planejada para 60 minutos. Evidenciou-se várias discussões nas quais os estudantes tiveram que fazer uso de conceitos que já haviam aprendido, complementando-os ou reorganizando o que estavam pensando. É fato que nem todos que estavam ali presentes acompanhavam os pensamentos uns dos outros. Por isso, a cada observação dos estudantes, era necessário parar e perguntar a todos se havia compreendido e, assim, fazer algumas explicações, solicitar que os estudantes explicitassem melhor suas ideias e exemplificassem para os demais. Foi necessário, também, controlar a minha ansiedade em relação ao tempo da aula e ao tempo que o estudante necessitava para permitir que a investigação transcorresse.

Por fim, concluiu-se que, no material dourado, poderiam ser feitas as seguintes representações: considerando o cubo um inteiro, as placas representam $1/10$, as barras representam $1/100$ e os cubinhos representam $1/1000$, sendo essas representações fracionárias. Um inteiro foi dividido em partes e tomou-se uma parte dessa divisão. Ao perceberem que

$1/10 = 0,1$, $1/100 = 0,01$ e $1/1000 = 0,001$, sistematizamos que o número decimal representa a parte de um todo, ou seja, parte de um inteiro, como a fração. O número decimal também pode ser escrito em forma de fração e vice-versa.

Nesse contexto, visando discutir a sistematização feita, explorar e atrelar a temática a questões do nosso contexto social, em uma turma do sétimo ano, em outra aula, além de retomarmos às questões aqui apresentadas, discutimos a utilização do decimal no dia a dia. Como exemplo:

Thiago (estudante, grupo 5): Ah então quando eu peço 500 gramas quer dizer que é meio quilo, tipo assim né fessora, 0,500 é igual a $\frac{1}{2}$ quilo. [o estudante também escreveu a representação numérica no quadro, ao lado de sua mesa].

Com as turmas dos oitavos anos, a discussão gerou uma associação do decimal à questão monetária. Para o nono ano, a abordagem foi do contexto político que vivenciávamos no momento, a organização para a votação da cassação do mandato da Presidente da República, eleita em 2014, sendo abordados os aspectos, previstos na Constituição Federal Brasileira, que evidenciam as proporções numéricas de votos necessárias para tal.

Fazendo uma reflexão sobre as aulas, acredito que as discussões ocorridas favoreceram aos estudantes construir o conhecimento, junto com os demais colegas e professora, permitindo uma interação entre estes. Recorrendo a Ponte, Brocardo e Oliveira (2003), entendo que:

A fase de discussão é, pois, fundamental para que os alunos, por um lado, ganhem um entendimento mais rico do que significa investigar e, por outro lado, desenvolvam a capacidade de comunicar matematicamente e de refletir sobre o seu trabalho e o seu poder de argumentação. Podemos mesmo afirmar que, sem a discussão final, se corre o risco de perder o sentido da investigação. (p.41)

No que se refere à minha ação como docente, pondero que ainda é necessário que eu redimensione mais o tempo de aula e que utilize mais a metodologia de investigação, para que eu possa aprimorar as questões a serem colocadas. Considero que, para utilizar essa metodologia, foi importante estar susceptível a mudanças e flexibilizações na forma de ensinar, assumindo, então, uma postura mais incisiva de orientar, propor, incentivar e gerar situações.

Outra questão que aqui destaco é que compartilhar aula com os colegas também é uma experiência que vem acrescentando muito para a reflexão de minha prática, tendo em vista que atuar com outro docente, no mesmo espaço, requer um maior diálogo, o que propicia

interações, novas perspectivas de organização e formas de ensinar, com as quais não tinha lidado antes.

A proposta curricular da escola para o ano de 2017 já está pronta. Em relação ao LEM, haverá novamente mudanças em seu atendimento, estendendo o laboratório a todos as turmas do ensino fundamental. Para que pudéssemos chegar à extensão de atendimento no LEM proposta para o ano de 2017, foram feitas muitas discussões e, nesse processo, ficou evidente que, mesmo que leve tempo, a construção coletiva da identidade desse espaço se faz necessária, nas palavras de Lorenzato (2006), “essa participação de diferentes segmentos da escola pode garantir ao LEM uma diferenciada constituição, por meio das possíveis e indispensáveis contribuições dos professores História, Geografia, Educação Física, Português, Ciências entre outros” (p.8).

Para, além disso, acredito que, tendo uma identidade coletiva, o LEM não é mais de um grupo de professores de mesma área, que apresentam interesses claros, e sim de uma grande parte do coletivo. Que estará diretamente ou indiretamente envolvido no processo, mas que o percebe como espaço coletivo de aprendizagem significativa, tornando o laboratório um ambiente institucionalizado no projeto de ensino escolar.

Ao longo desses dois anos no Mestrado Profissional, pude participar de discussões que fazem refletir sobre o estar e o fazer docente dentro da escola. O que nos faz também refletir sobre o discente propriamente, sobre perspectivas de aprendizagem, sobre a escola, o que possibilitou também um direcionamento do olhar para as aulas no LEM. Enfim, acredito que, ao pensarmos e desejarmos ser profissionais da educação e estar na escola, é necessário assumir o compromisso de se renovar, de se reinventar, de contribuir com o processo de ensino e tentar ser e fazer a diferença. Nesse sentido, as reflexões propostas pelo mestrado profissional vêm reafirmando e consolidando a minha crença na educação e o meu desejo de ser e permanecer professora, além de oportunizar que eu redimensione o meu olhar sobre o LEM, que é um espaço no qual eu atuo.

Apresentamos, então, esta dissertação como fruto dos estudos, da pesquisa de campo e das reflexões, visando propor um material didático para apontar caminhos no sentido da criação e utilização de laboratórios de ensino de Matemática nas escolas de ensino fundamental.

CAPÍTULO 2 - PRESSUPOSTOS TEÓRICOS

Apresentam-se, neste capítulo, os resultados dos estudos sobre laboratório para o ensino de Matemática e de questões a ele relacionadas. O objetivo é situar o tema na produção teórica a qual se teve acesso e explicitar a nossa visão sobre ele.

2.1 Uma visão sobre diretrizes para o ensino de Matemática

Observa-se que ao longo do tempo, vem ocorrendo mudanças na forma de perceber e ensinar Matemática na educação básica no Brasil. De acordo com Fiorentini (1995), essas mudanças delineiam, no decorrer do tempo, a maneira de perceber a melhoria do ensino em cada época. Existem muitos fatores que influenciam essas mudanças e podem ser configurados por questões culturais, sociais, políticas e ideológicas. Assim como podem também sofrer “influências dos valores e das finalidades que o professor atribui ao ensino, da forma como concebe a relação professor-aluno e, além disso, da visão que tem de mundo, de sociedade e de Homem”. (FIORENTINI 1995, p.4). Esses fatores interferem e compõe o campo das concepções e perspectivas do entendimento sobre a própria Matemática e da melhoria de seu ensino.

Existem documentos que evidenciam a finalidade da Educação brasileira. Assim aponta-se, de forma geral, a LDB (Lei de Diretrizes e Base/1996), que institui direitos com a finalidade de oportunizar o ensino fundamental para todos, além de organizar os aspectos mais amplos da educação, principalmente no que se refere à educação básica. O PNE (Plano Nacional de Educação/2014) apresenta várias metas que propõem a universalização do ensino fundamental e a qualidade da educação, primando pela relação da escola com as especificidades do local no qual estão inseridas; visa, ainda, à redução das desigualdades e à valorização da diversidade para o exercício da cidadania. Por sua vez, os PCN’S (1997), através dos apontamentos para áreas de ensino, elucidam que sua intencionalidade é de uma educação de qualidade, onde todos obtenham saberes que sejam reconhecidos para o exercício da cidadania, respeitando e valorizando as especificidades locais.

O PCN de Matemática aponta claramente o que se espera da abordagem dessa disciplina, que deve ser uma ferramenta auxiliar, para que o estudante atue em seu meio social, de forma reflexiva e participativa, conhecendo seus direitos e deveres. Pires (2008) cita que no PCN de Matemática:

Buscou-se expressar a contribuição das investigações e das experiências na área de Educação. Eles explicitaram o papel da Matemática pela proposição de objetivos que evidenciam a importância de o aluno valorizá-la como instrumental para compreender o mundo à sua volta e de vê-la como área do conhecimento que estimula o interesse, a curiosidade, o espírito de investigação e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas. (p.26)

Esses documentos explicitam que a intenção da Educação de nosso país é a universalização, assim como a sua qualidade, com o intuito de promover melhorias na vida da população. Dessa forma entende-se que é importante que o ensino e a escola tenham relação e compromisso social, inclusive o ensino de Matemática.

Entretanto, é importante ressaltar que não se pode afirmar com veemência que as ações e considerações apontadas nesses documentos são encontradas de forma concreta e em sua plenitude no contexto escolar atual. O ambiente escolar é marcado por questões complexas, que interferem diretamente no processo de ensino de Matemática. Esse ponto de vista é também adotado por outros pesquisadores, como Pires (2008), a qual sugere que as concepções propostas nos documentos de nosso país ainda não são incorporadas de forma tão processual quanto se espera, devido a fatores que se correlacionam com o desenvolvimento do ensino.

Nesse sentido, pondera-se que as ações em prol da melhoria de qualidade no ensino, especialmente de Matemática, estão também relacionadas às condições de trabalho, valorização profissional, concepções de ensino, visão e adaptação da instituição ao meio no qual está inserida, condição socioeconômica, percepção da função e importância dessa por sua comunidade escolar. Nesse aspecto Pires (2008) expõe que:

a esse respeito, pode-se conjecturar que fatores como os baixos salários do magistério, rotatividade de pessoal nas escolas e, em especial, a qualidade da formação docente, interferem nessa transformação dos currículos oficiais em currículos praticados na sala de aula. Outro problema grave refere-se a uma das marcas das políticas públicas brasileiras no que se refere a questões curriculares, que é a falta de ações de implementação curricular, como se novas ideias se transformassem em prática, num passe de mágica. Além da ausência de ações de implementação, outra marca é a falta de acompanhamento e avaliação das inovações propostas. (p.39)

Outro fator que também incide na definição de propostas e concepções para o ensino de Matemática é o aspecto social, que perpassa pela forma, entendimento, concepções políticas e ideológicas de quem está nas escolas e nas Secretarias de Educação que as regulamentam. Tanto no ambiente escolar quanto nas Secretarias de Educação há, constantemente, mudanças no quadro político e, conseqüentemente, alterações nas perspectivas, interpretações e direcionamentos para o ensino, dificultando, muitas vezes, a

implantação, desenvolvimento ou continuidade de uma proposta de ensino. Nas escolas, também a rotatividade de docentes é fator de grande instabilidade. Na prática, contudo, o ensino de Matemática tem sido marcado por profundas dificuldades, constituindo-se em uma disciplina que, mesmo socialmente importante, tem uma aprendizagem escolar aquém do desejável.

Salienta-se que o papel do professor nesse processo é de extrema relevância, pois gestores e docentes constituem importantes mediadores das políticas, mas é o professor que delinea o ensino através de sua prática, a partir de suas concepções e reflexões sobre ela, atrelada a suas vivências acadêmicas e socioculturais, dentro de condições de trabalho que lhes são oferecidas.

Além das ideias aqui propostas estarem em documentos, é de extrema importância considerar as relações que compõem a dinâmica do contexto escolar, a fim de concretizar ações que permitam que os propósitos sejam assimilados em suas dimensões culturais, pedagógicas, materiais, históricas, filosóficas e políticas. Essas abordagens, desse modo, vêm ao encontro da concepção da Educação Matemática que aqui se adotou.

2.2 A Educação Matemática

Situa-se essa pesquisa no campo da Educação Matemática em uma perspectiva que vai para além da transmissão de conhecimentos, conforme o proposto por Zaidan, David, Araújo, Gomes e Fonseca (2016):

Quando se considera a Educação Matemática no âmbito do ensino, pensa-se na Matemática como disciplina escolar de modo mais amplo do que a transmissão de conhecimentos, pois integra processos formativos de crianças e adolescentes, jovens e adultos em contextos escolares. Nesse sentido, implica em articulações com a Pedagogia, a Sociologia, a Antropologia, a História e outros conhecimentos. (Verbete, Dicionário GESTRADO, p.1).

Ainda nesse sentido de situar uma concepção mais ampla para o ensino, D'Ambrósio (2005) sugere que se faça uma reflexão e se observe que promover a cidadania é o propósito maior da Educação Matemática. Para o autor, um dos desafios da educação atual é a imprescindibilidade da Matemática se correlacionar com as demais disciplinas, sendo desmistificada e tornando-se acessível a todos. Para que o professor perceba a Educação Matemática dessa forma, é de extrema importância, segundo o autor, a formação docente. Formação esta que também contemple um novo conceito de aprendizagem, buscando

elementos que se relacionam com a Sociologia e a História, além da ênfase à Matemática formal.

A Educação Matemática pode ser entendida como um movimento que coloca o saber matemático em prol da formação do cidadão. Assim sendo, é necessário pensar o ensino e o estudante, os contextos, as formas de aprendizagem, entre muitos outros fatores.

A concepção de Educação Matemática apresentada vai, então, ao encontro do que colocam muitos pesquisadores. Cita-se Poblete (1994), D'Ambrósio (1996), Borba e Santos (2005), Fiorentini e Lorenzato (2007), que sugerem ter a Educação Matemática um objetivo bem específico, que é a demanda de um domínio do conteúdo associado à prática social.

Ao se defender uma perspectiva de Educação Matemática que se apresenta com uma finalidade social, política e democrática, percebe-se que a concepção de ensino de matemática, parafraseando D'Ambrósio (1996), demanda uma “nova postura educacional”, onde se considera e ressignifica o papel do professor, do estudante e da própria matemática. A matemática, então, pode ser entendida, como aponta Ponte (2002):

Como um campo do saber em permanente desenvolvimento, em relação com as condições históricas e políticas, o aluno é visto como sujeito no processo de aprendizagem e o professor é considerado como sujeito do seu processo de desenvolvimento profissional. (p.40)

Assim, acredita-se que a Educação Matemática contribui e amplia a reflexão sobre o ensino de Matemática e suas finalidades, dando ênfase à sua importância no processo de formação cidadã. Nessa perspectiva, esta pesquisa está inserida no escopo da Educação Matemática, especificamente no que tange à compreensão de uma abordagem dessa área na escola, com relevância social, permitindo que o discente entenda, perceba e se apodere significativamente dos conhecimentos matemáticos (MIORIM e MIGUEL, 2004).

2.3 O LEM no cenário da Educação Matemática

O Laboratório de Ensino de Matemática é um espaço do fazer e que favorece a reflexão contínua do discente e docente, do que se faz, para quê e como se faz, a fim de oportunizar um ensino com compreensão. Essa concepção também vem ao encontro das perspectivas da Educação Matemática que, conforme Fiorentini e Lorenzato (2007):

De modo geral, poderíamos dizer que a Educação Matemática caracteriza-se como uma práxis que envolve o domínio do conteúdo específico (matemática) e o domínio de ideias e processos pedagógicos relativos à transmissão /assimilação/e ou a apropriação/construção do saber matemático escolar. (p.5)

A prática pedagógica não se limita à relação entre teoria e prática, ela também precisa ser entendida como resultado de uma formulação, ação e como reflexão dessas em favor de uma transformação do contexto. Para isso, é preciso levar em consideração as situações que são vivenciadas pelo professor, a partir da relação com o discente, pois a prática docente se articula com conhecimentos e valores, o que envolve diretamente a sua perspectiva política e social. Segundo D'Ambrósio (1986):

A multiplicidade de enfoque dessa ação, chamada de prática de ensino, nos leva a melhor maneira de atingir um determinado fim, visando o aperfeiçoamento moral e político dos praticantes da ação (professor e aluno), mediante ao manejo de conhecimentos geral. Aqui entendemos moral e político no seu sentido mais amplo, encarando o homem na sua plenitude de seu questionamento interno e externo, como indivíduo ou membro de um grupo social. (p.37)

Caldeira e Zaidan (2013) consideram que o dia a dia escolar faz com que o docente viva e resolva muitas situações inesperadas. Para tal, o professor precisa construir e desconstruir os seus saberes, o que permite um ciclo de renovação e reflexão de suas ações. Esse processo pode se tornar instrumento de mudança de uma situação, a partir do momento em que o docente desenvolve mecanismos para resolvê-las.

No que se refere ao conteúdo, a Matemática é um conhecimento formalmente organizado, com linguagem própria, articulada à Língua Portuguesa, estruturada em uma lógica dedutiva axiomática, e que tem marcados nela trajetórias escolares que acumulam fracassos. Disciplina considerada, por muitos, difícil, a Matemática possui uma organização própria, que precisa se desdobrar para ser ensinada e compreendida (D'AMBRÓSIO, BEATRIZ, 1989).

Moreira e David (2007) vão diferenciar a Matemática acadêmica (conhecimento científico-acadêmico estruturado, formal e que se constitui como uma área de pesquisa de matemáticos) da Matemática escolar (conhecimento da Matemática nas relações de ensino). Portanto, a Matemática que se ensina na escola não pode ser vista como uma simplificação ou mera adaptação da matemática acadêmica, e sim como um conhecimento matemático, com características próprias, onde não se separam os saberes pedagógicos para o seu ensino.

Desse modo, a Matemática que se desenvolve no ensino da educação básica precisa ser ensinada, tendo em vista o contexto dos educandos, pautadas em relações dialógicas, em

atividades socialmente significativas, em relações com outras áreas (Geografia, História, Arte, Português, etc.), visando à sua aprendizagem como instrumento social.

O ensino de Matemática com o uso do LEM tem amparo no âmbito do “conhecimento matemático escolar”, já que se pretende articular conceitos matemáticos a conceitos e saberes de outras áreas, em uma ação com características próprias pelo uso do espaço específico, em relações dialógicas educador-educando. É preciso refletir, então, em como se entende o LEM.

2.4 Laboratório no Ensino Superior e no Ensino Básico

No levantamento bibliográfico²³ realizado nesta pesquisa, grande parte da produção apresenta uma visão de laboratório no espaço da universidade. Sugerem aos futuros professores a sua implantação com abordagem de atividades práticas e fazem uso do LEM para a realização de oficinas ou minicursos. Em relação ao uso efetivo do laboratório no espaço escolar, foram encontradas considerações dessa abordagem em comunicações científicas, artigos e relatos de experiência. Dessa maneira, constatou-se que as finalidades às quais se aplicam o LEM no espaço universitário e nas instituições de ensino básico, por vezes, se diferem.

As diversas abordagens sugeridas nos estudos para entender o LEM reafirmam a concepção de Laboratório de Matemática como espaço escolar e acadêmico, permitindo que o leitor observe as nuances e escolha a que mais se assemelha com seus objetivos. Presume-se, então, que não há concepção certa ou errada, há objetivos que se almeja alcançar em contextos diferenciados.

Assim, em relação à adoção dos laboratórios nos cursos de licenciatura, Lopes e Araújo (2007) e Barreto (2014) citam que, nas décadas de 50 e 60, o LEM era visto por pesquisadores como um método. Nesse aspecto, Lopes e Araújo (2007) relatam que, nos anos 1940, o Instituto de Educação no Rio de Janeiro²⁴ já tinha um espaço que se caracterizava como LEM, apresentando-se, dentre outras funções, como um método de ensinar e aprender Matemática. Já Barreto (2014) afirma que, em 1962, Malba Tahan²⁵ definiu o laboratório como um método, frisando a importância dos materiais. A implantação de LEM e a adoção de práticas pedagógicas nesse espaço do contexto universitário toma maior propulsão a partir de

²³ Rodrigues e Gazire (2015), Turrioni (2004), Rodrigues (2012), Lorenzato (2006), Lopes e Araújo (2007), Barreto (2014), Passos (2004).

²⁴ O Instituto de Educação do Rio de Janeiro formava, em nível médio, professores e mantinha cursos de aperfeiçoamento para docentes.

²⁵ Malba Tahan, pseudônimo do professor, matemático, Júlio César de Melo e Sousa.

2002, pois, segundo Gazire e Rodrigues (2015), foi quando os cursos de Licenciatura passaram a aderir ao LEM como um suporte para o estágio supervisionado, assim como um auxílio na realização de práticas pedagógicas do curso. Dessa forma, as autoras atribuem que a ampliação dessa demanda ocorre:

...Após a LND BE, de 20.12.1996 e da CNE/CP nº2, de 19.02.2002 determinarem a obrigatoriedade de 400 horas de estágio supervisionado na matriz curricular dos cursos de Licenciatura (VARIZO, 2007). Em virtude disso, muitas instituições de Ensino Superior passaram a sentir a necessidade de criar ambientes que pudessem dar suporte ao planejamento das atividades de estágio, como também favorecer a realização da prática pedagógica das disciplinas do núcleo pedagógico destas Licenciaturas. (RODRIGUES E GAZIRE 2015, p.115).

Para Rodrigues (2012), as funções dos laboratórios em cada instituição acadêmica têm sido diferentes, o que depende da vertente em que o LEM é incluído, podendo ser na faculdade de educação ou na área de ciências exatas. Assim, apoiado em Varizo (2007), Rodrigues define que, geralmente, a proposta de LEM nesse ambiente se baseia em discutir questões pedagógicas voltadas para o ensino básico, ou é utilizado com baixa incidência para o ensino da Matemática na universidade, sendo pouco o uso desse espaço para pesquisa. O autor evidencia que algumas instituições focam na formação inicial e continuada de professores e algumas optam pelo uso para apenas uma dessas possibilidades.

As pesquisas de Turrioni (2004), Barreto (2014), Rodrigues (2012), Rodrigues e Gazire (2015) discutem as finalidades e concepções do Laboratório, entendido ora como um espaço que possibilite a produção e a organização de recursos didáticos, com o propósito de melhorar a compreensão dos conceitos de Matemática, ora como espaço que possibilite a percepção dos licenciandos de que a construção do conhecimento pode ser auxiliada pela manipulação de materiais. Propõem que eles reflitam, discutam, comparem e validem os conhecimentos matemáticos. Ainda nessas pesquisas, o LEM pode se configurar em um espaço para auxiliar na formação dos futuros professores e na formação continuada.

Rodrigues e Gazire (2015) criam categorias que identificam os diversos tipos de laboratório que encontraram na literatura, por considerarem existir “diferentes objetivos e propostas de utilização” (p.116). Apresentam, após as suas análises, a seguinte caracterização para os diversos tipos de LEM:

“Laboratório/Depósito-arquivo”: consiste em um espaço com a função de acomodar materiais. Assim, oferece “...uma infraestrutura necessária que possa abrigar e dar acesso aos materiais didáticos que irão facilitar a tarefa do professor no processo de ensino-aprendizagem.” (p.118).

“Laboratório/Sala de aula”: consiste em adotar a sala como um laboratório, sem caracterizá-la com muitos materiais. Segundo as autoras, “ao fazer uso de material concreto em sala de aula, o professor estará utilizando uma abordagem de laboratório que, segundo Tahan (1962), recebe o nome de método do laboratório” (p.119).

“Laboratório/Disciplina”: esse espaço é adotado para a prática de futuros professores, sendo nele ministrados, então, oficinas e minicursos. “Como disciplina do curso de Licenciatura em Matemática” (p.119).

“Laboratório/Laboratório de Tecnologia”: Espaço dotado de computadores e materiais tecnológicos, tendo *softwares* dinâmicos para auxiliar o ensino de Matemática. “Além disso, esse laboratório também pode ser considerado como um espaço onde os conceitos matemáticos possam ser explorados por meio de um *software* dinâmico, havendo sempre a mediação do professor” (p.120).

“Laboratório/Laboratório de Matemática Tradicional”: Propõe o ensino através da verificação e análise de experimentos, manuseando materiais. “O laboratório tradicional vem a se constituir num espaço para introduzir os alunos na experiência e vivência das etapas que compõem o método científico”. (p.123)

“Laboratório/Sala Ambiente Laboratório de Ensino de Matemática”: essa caracterização propõe que as ações são centradas no desenvolvimento do saber matemático, atrelado ao desenvolvimento atitudinal dos estudantes. Segundo as autoras, “nessa ideia de Laboratório de Ensino de Matemática, a Matemática é entendida como um processo, a construção do conhecimento se dá de forma dialética, havendo sempre a mediação do professor entre o objeto a ser conhecido e o sujeito (aluno)” (p.126).

“Laboratório/Agente de formação - Laboratório de Educação Matemática”: esse espaço é caracterizado para auxiliar na formação inicial e continuada dos docentes no espaço acadêmico. Assim, para as autoras, “esse tipo de laboratório, entendido também como “Laboratório de Educação Matemática”, tem como foco central a realização de atividades de ensino, pesquisa e extensão, com ênfase na formação inicial e continuada de professores em Matemática.” (p.126).

Considera-se que cada instituição pode vir a adotar a concepção de LEM que melhor se adequa às suas necessidades. Isso permite que o espaço do LEM tenha diferentes funcionalidades, não sendo um espaço de concepções restritas e imutáveis.

Em relação à inserção dos laboratórios no espaço escolar, constatou-se²⁶ que ainda é tímida, no nível fundamental e médio, contudo, tem relevância. As iniciativas para a inserção do LEM nas escolas de educação básica têm se dado por circunstâncias diferenciadas, ora por orientação da Secretária de Educação, ora por iniciativa dos próprios professores ou ainda por inferência do PIBID-Capes-MEC (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) em escolas públicas, o que, para nós, indica uma relação positiva entre universidade e escola.

Para Oliveira (2010), Aguiar (2009), Costa e Oliveira (2011), é necessário renovar recursos pedagógicos e procedimentos que favoreçam uma relação da teoria e da prática, a fim de incentivar e auxiliar os estudantes a vencer as suas dificuldades e aprimorar seus conhecimentos, possibilitando, então, a compreensão dos conceitos abstratos. Para isso, esses autores, baseados em suas pesquisas ou em suas experiências no ambiente escolar, propõem o uso do LEM como uma alternativa metodológica.

Aguiar (2009) destaca que o uso e as abordagens no LEM, no ambiente escolar, estão atrelados ao público que será atendido nesse espaço. Desse modo, propõe uma diferenciação do tipo de materiais para atendimento das especificidades de cada segmento dos ensinos fundamental e médio. Considera, ainda, que as abordagens de ensino nesse espaço devem ser crescentes, no sentido de aprofundamento dos conhecimentos. Isto é, o estudante passa pelo manuseio de materiais para ver, perceber e compreender, até chegar à investigação e ao conhecimento mais elaborado. Nesse aspecto, ressalta-se que, realmente, as particularidades de cada segmento devem ser observadas. Entretanto, os materiais básicos podem ser readequados, sem ter a necessidade de adquirir muitos materiais diferenciados para cada segmento de ensino.

Ao defenderem a importância de se ter um espaço apropriado para o trabalho, Refosco e Bassoi (2009) analisam a existência de laboratório em escolas públicas estaduais no Paraná e constatam que poucas têm esse espaço implementado e ativo, sendo que este acaba se configurando como um depósito para armazenamento de materiais. As autoras apresentam que, apesar dessa utilidade, os profissionais atuantes das instituições caracterizam o LEM como um espaço de sala ambiente, no sentido de espaço físico.

²⁶ Almeida 2009, Oliveira e Costa (2011), Aguiar (2009), Refosco e Bassoi (2009), Santos Cavalcanti e Vasconcelos (2014), Gonçalves e Silva (2003), Oliveira (2010), Pereira (2014), Silva e Silva (2003), Barroso e Franco (2010).

Através de uma proposta do PIBID²⁷ da Universidade Federal de Pernambuco, Santos, Cavalcanti e Vasconcelos (2014) observaram as relações que se dão no âmbito escolar com o uso do LEM. Segundo esses autores, as relações que se constituem nesse espaço são fundamentadas pelas concepções políticas e pedagógicas dos sujeitos envolvidos no contexto. Tendo esse entendimento, propuseram a implantação e institucionalização do LEM, com a finalidade de transpor obstáculos pedagógicos, institucionais e cognitivos para o ensino de Matemática. Assim, definem que o Laboratório deve ser um espaço específico, dotado de materiais adequados para o ensino de Matemática.

Em seu artigo, Almeida (2009) aponta que é necessário modificar as práticas de ensino dessa disciplina, a fim de humanizá-la e torná-la ferramenta social. Apresenta o LEM como uma das possibilidades para contribuir com o ensino e a aprendizagem. Nesse sentido, embasando seu entendimento de Laboratório em Lorenzato, o autor ainda expõe algumas dificuldades, como o receio do professor em atuar no LEM, a relação do estudante com o espaço e o entendimento da administração escolar sobre seus possíveis usos.

A pesquisa de Gonçalves e Silva (2003) apresenta uma articulação entre universidade e escolas públicas estaduais do Paraná, propondo através de grupos de trabalho uma reflexão com os docentes sobre o espaço do LEM, o papel do professor nesse ambiente e os materiais necessários para se implantar o laboratório. Apresentam que a finalidade do LEM é construir o conhecimento científico junto aos discentes, questionando os seus conhecimentos prévios.

Os autores até aqui mencionados, de forma geral, abordam o LEM, no contexto escolar, como ampliação de possibilidades metodológicas, que auxiliará no processo de ensino e aprendizagem da matemática. No meio escolar, existem também caracterizações do LEM de acordo com suas finalidades, Gonçalves e Silva (2003) apresentam alguns tipos de LEM nesse contexto:

- O Laboratório com material concreto: consiste na elaboração dos conteúdos da classe por meio de manipulações de materiais, tais como: metros, esquadro, sólidos geométricos e outros.
- O Laboratório livre: consiste na apresentação de conteúdos anteriores de maneira livre por parte dos alunos e para cada caso busca-se relacionar as ideias com conhecimentos novos.
- O Laboratório experimental: consiste em que cada aluno, a partir de seus conhecimentos prévios e com ajuda de novos materiais, busca obter resultados de qualquer tipo sem seguir um relatório.
- O Laboratório com Computador: consiste em utilizar algum tipo de software, especial para que os alunos experimentem, descubram e explorem alguns conteúdos matemáticos. (ROMERO 2002, P. 03 APUD GONÇALVES E SILVA).

²⁷ PIBID: Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência

Cada pesquisa que se adotou, nesse estudo, para evidenciar as finalidades do LEM no ambiente escolar traz características dos espaços pesquisados. É importante ressaltar que existem muitas definições diferenciadas que modelam as aplicabilidades e finalidades do LEM (RODRIGUES E GAZIRE 2015). Nesse sentido, a constituição das finalidades e concepções do LEM no ambiente escolar é um processo que se relaciona com as tendências educacionais e com o meio que está inserido.

Assim, é importante considerar que, mesmo que seja ideal, como propõe Lorenzato (2006), a participação e a conscientização de toda a comunidade escolar no processo de implantação do LEM, é possível ampliar e remodelar as finalidades do LEM, de acordo com a prática do corpo docente e pedagógico da escola ao longo do tempo. Considera-se, assim, que cada escola tem as suas particularidades, o que marca a busca de suas soluções e, para além disso, entender o espaço do LEM como ambiente de reflexão inclui a própria reflexão sobre os objetivos desse espaço.

Em síntese, a finalidade do LEM é ampliar as possibilidades do fazer, compreender e da apropriação do conhecimento matemático pelo discente e docente, e, além disso, oportunizar a reflexão do fazer/saber docente. Dessa forma, o que demarcaria a abordagem do LEM no contexto da escola básica é justamente ampliar possibilidades de prática pedagógica docente, com melhor entendimento sobre os enfoques que podem ser feitos nesse espaço em busca de uma aprendizagem mais significativa.

2.5 Entendimentos sobre o LEM

Tendo em vista a busca por melhores formas de ensinar a Matemática e primando pela qualidade do ensino, Silva e Silva (2003), Orton (1996), Gonçalves e Silva (2003), e Oliveira (2010) defendem a inserção do LEM nos espaços acadêmicos e escolares. Sustentam que as instituições de ensino devem ter um lugar apropriado e com recursos que permitam a investigação, o contato com materiais e um ensino mais significativo para o estudante.

O LEM, para esses autores, é visto como um espaço que poderá auxiliar e incentivar o estudante a questionar, testar, organizar o saber matemático. Enfim, construir o seu conhecimento para a compreensão do mundo que o rodeia. Salientam, ainda, que nesse espaço o docente tem um papel importante, pois é ele que direciona e auxilia o estudante a remodelar e aprimorar o seu conhecimento. Para tal, os autores frisam a necessidade do docente refletir e aprimorar seus conhecimentos e metodologias de ensino e, por isso, pondera-se que o LEM também pode ser um espaço de apoio à formação docente.

Inicialmente, ao se imaginar um laboratório em uma escola, pode-se pensar em um local onde são realizadas experiências, a exemplo dos já tradicionais laboratórios de Ciências (PASSOS, 2004). Ocorre que o LEM tem suas especificidades e elas podem ir ao encontro da ideia trivial de laboratório como experimentação, mas podem ainda ir além, se apresentando como um espaço apropriado para práticas mais contextualizadas e diferenciadas.

No LEM, as atividades experimentais podem estar associadas aos aspectos de investigação, a regularidade de padrões, ao uso da Matemática como ferramenta para a comprovação dos fenômenos ou fórmulas ou conceitos. Nesse sentido, “deve-se levar em conta que o componente experimental da Matemática é diferente do de outras ciências, e esse espaço não deve ser reduzido apenas às atividades de laboratórios.” (GONÇALVES E SILVA, 2003, p. 6). Na matemática escolar, o aspecto científico se atrela mais a mostrar o desenvolvimento dos processos.

Ampliando um pouco essa concepção, Gonçalves e Silva (2003) apresentam o laboratório como um “local onde se faz a aplicação de conhecimentos científicos ou linguísticos, com finalidade prática” (DUARTE, 1986, P.109, APUD GONÇALVES E SILVA, 2003, p.7). Nesse sentido, entende-se que o laboratório deve ser visto como um espaço que conecta a prática à teoria, podendo, assim, auxiliar na compreensão das ideias, tendo os materiais como recurso. Portanto, o LEM se torna um espaço que permite o estudo e a realização de experiências de uma determinada ciência, criando um elo entre a teoria e prática, considerando os saberes do docente e do discente, em estudos específicos da Matemática e também interdisciplinares, nos quais conhecimentos matemáticos marcam sua presença.

Nessa abordagem, o LEM tem, como finalidade, no ambiente escolar, auxiliar o processo de ensino aprendizagem, no que diz respeito a desmistificar e facilitar o ensino de Matemática. Nesse sentido, Benini (2006) afirma que o objetivo de um laboratório focado no ensino e na aprendizagem da Matemática “não é criar novas teorias ou obter resultados inéditos para a Matemática, mas propiciar aos alunos meios para que eles compreendam melhor a Matemática já existente, isto é, prezar o encontro da teoria com a prática”. (BENINI, 2006, P. 80).

Para Lorenzato (2006), muitos laboratórios possuem diferentes propostas de utilização, umas mais teóricas, outras mais práticas, algumas em tecnologia da informação e comunicação. Entretanto, pondera que, independentemente da vertente que seja direcionado o LEM, esse deve ser um espaço que permita a reflexão e aprimoramento da aprendizagem e da prática docente.

O LEM, como espaço pedagógico, pode ser uma sala ambiente. Denota-se a essa o sentido de um “ambiente de aprendizagem de uma cultura ou ciência” (PENIN 1997), considerando, então, os seus aspectos físicos e sociais. Em relação ao aspecto físico, o LEM tem uma estrutura composta com materiais, informações e disposição de mobiliário que pode influenciar e auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Um ambiente assim organizado, alimentando o lado visual, oferece “um clima que predispõe uma pessoa sentir determinadas sensações, assim como vontade e predisposição para manifestar específicos comportamentos, distintas ações, diferentes atitudes” (PENIN, 1997, P.1).

Penin (1997) cita três aspectos, de forma genérica, que neste contexto auxiliam a valorizar o aspecto físico do LEM: materialidade, oportunidade do estudante estar em um lugar diferenciado da sala de aula convencional e a estética do espaço. Aspectos esses que podem vir a favorecer o ensino e aprendizagem de matemática. Ter o LEM como sala ambiente predispõe também uma facilidade para o profissional ministrar suas aulas, uma vez que os materiais estão em um mesmo local, o que faz desse espaço um lugar também do professor.

Lorenzato (2006) e Penin (1997) apontam que as escolas devem ter ambientes com funções específicas, que possibilitem ampliar elos e as referências dos estudantes. “E um deles deve ser o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM).” (LORENZATO, 2006, P. 6). Para que a função do LEM seja delineada e compreendida pela comunidade escolar, assim como a sala de aula, a biblioteca, entre outras dependências é importante que o LEM seja um local institucionalizado, como propõe os autores Benini (2006) e Lorenzato (2006). Isso quer dizer que ele deve ser reconhecido e inserido como um espaço pertencente ao contexto escolar e não um anexo.

Em relação ao aspecto social, o LEM pode vir a favorecer diferentes interações e Penin (1997) considera que:

o ambiente social começa com a disposição das pessoas na sala e se firma com o tipo de interlocução que se desenvolve. Esse ambiente influi no clima da aula, na disponibilidade das pessoas para a aprendizagem, para o trabalho comum e na qualidade dos resultados alcançados. (p.8)

Esse aspecto tem grande relevância para o desenvolvimento das ações no espaço do LEM, uma vez que instiga as relações ali estabelecidas entre professor-estudante, estudante-estudante e do discente com o espaço, valorizando o fazer coletivo, a colaboração, o respeito, a opinião do outro e também o gosto pela descoberta.

Para além das possíveis relações que envolvem os discentes entende-se que a interação entre os profissionais também deve ser considerada, inclusive as relações dos profissionais de matemática com professores de diferentes áreas. Essas interações nesse espaço podem vir a fortalecer a concepção de sala ambiente. A esse respeito Lorenzato (2006) propõe que os professores de outras áreas devem participar da constituição e contribuir com as aulas do LEM.

Com tais características, aqui, apresentadas considera-se que o laboratório pode ser uma sala ambiente, no sentido de contemplar o processo de construção e desenvolvimento do conhecimento da Matemática, ampliado por Lorenzato (2006), que define:

O LEM 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, por fim, aprender a aprender. (p.7)

Ao citar a concepção de LEM formulada por Lorenzato (2006), destaca-se também o aspecto apontado pelo autor do “aprender a aprender do professor”, pois este dá subsídios para tratar do LEM também como espaço de crescimento docente, que pode vir a favorecer a sua formação.

Já que se trata de um contexto específico, a escola, destaca-se a formação em serviço como parte essencial para o desenvolvimento do profissional. Tendo em vista que a formação em serviço permite que o docente atue como agente de mudança, a partir do momento em que as experiências vivenciadas nesse processo não sejam desconsideradas, mas sejam elementos para indagações e busca por soluções.

Turrioni e Perez (2006) propõem que o LEM deve ser visto como um agente de mudança que possibilita aos futuros e atuais professores a “conquista de uma nova mentalidade e atitude” (p.63). Portanto, o professor tem um papel de extrema importância para configurar um ensino de qualidade e o LEM pode se tornar um agente de mudança, como propõem as autoras, quando identificado e incorporado à prática docente.

Isto posto, defende-se a concepção de LEM, sendo um espaço no contexto escolar, que tenha a característica de uma sala ambiente, se configurando em um local institucionalizado, que além de ter uma materialidade e ampliar as possibilidades de ensino e aprendizagem da Matemática escolar, auxilie a caracterizar a atitude e postura de um corpo docente frente à Educação Matemática, sendo assim local de crescimento docente, contribuindo para a sua formação em serviço.

CAPÍTULO 3 - A PESQUISA

Neste capítulo, apresenta-se a metodologia que foi adotada para conhecer mais detalhadamente a opinião dos professores que utilizam o LEM em uma escola, reunindo os dados e, ao final, apresentando as considerações.

3.1 Metodologia

A metodologia adotada na pesquisa é qualitativa. Bento (2012) apresenta essa modalidade como à busca pela compreensão das percepções individuais de mundo, proposta essa que dialoga com as finalidades desta pesquisa. Pondera-se ainda que essa pesquisa qualitativa adota a característica de investigação explicativa, que, de acordo com Fiorentini e Lorenzato (2007, p.70), é uma metodologia na qual o pesquisador “procura explicitar as causas dos problemas ou fenômenos, isto é, busca o porquê das coisas”. Ainda segundo esses autores, as pesquisas descritivas e explicativas podem envolver “levantamento bibliográfico, realização de entrevistas, aplicação de questionários ou testes, ou até mesmo estudo de casos” (2007, p.71).

Os sujeitos dessa pesquisa foram docentes do Município de Contagem, graduados em Matemática e em outras áreas de conhecimento, mas todos utilizavam o LEM, com uma proposta, direta ou indiretamente, voltada para o ensino de Matemática. Entendeu-se que abranger professores de áreas diferenciadas poderia ampliar as discussões, pois eles poderiam ter objetivos e ações também diversificadas nesse espaço. A referência a todos os envolvidos na pesquisa foi por meio de nomes fictícios²⁸.

A pesquisa, então, se dividiu em cinco momentos. O primeiro momento foi o levantamento bibliográfico sobre o uso e concepções de LEM.

No segundo momento, a fim de ouvir as considerações sobre espaço e desenvolvimento do trabalho docente no LEM, realizou-se, em uma Escola Pública no Município de Contagem, uma reunião conjunta com professores que atuavam no LEM. Essa reunião foi realizada para escutar as considerações dos profissionais. O coletivo da Unidade Escolar pesquisada tinha, em sua proposta pedagógica, um projeto de “tratamento da informação”, que era ministrado de acordo com cada ano do ciclo no ensino fundamental,

²⁸ A todos foi entregue cópia TCLE, que foi assinada, conforme a ética na pesquisa, conforme projeto COEP-UFMG N° 51416515.4.0000.5149.

pelos professores de Português ou de Matemática, utilizando, para isso, o LEM. Esse espaço também estava disponível para o professor regente do primeiro e segundo ciclos desenvolver suas propostas para o ensino de Matemática. Nesse aspecto, considerou-se relevante compreender a percepção de todos os profissionais, independente da área, sobre o LEM e sua prática nesse espaço.

No terceiro momento, ocorreram as entrevistas semiestruturadas apenas com os professores licenciados em Matemática que atuaram no LEM por pelo menos um ano, por ser a área de interesse específico. As entrevistas abordaram questões sobre o fazer do professor no espaço do LEM, a sua perspectiva de ensino e dificuldades que esses profissionais encontraram. As entrevistas foram gravadas e transcritas, assim como a reunião com os docentes.

Em relação às entrevistas, Teixeira (2006, p.3) cita que esta “pode ser um importante recurso metodológico na análise dessas dinâmicas interculturais e movimentos de subjetivação”, proposição essa que se aproxima desse estudo, pois as subjetividades e particularidades dos sujeitos da pesquisa poderiam vir a auxiliar na compreensão do uso do LEM em uma escola pública. Assim, nessa perspectiva, adotou-se as entrevistas por considerá-las uma ferramenta auxiliar para reconhecer as experiências dos sujeitos.

Em um quarto momento, as entrevistas e reunião realizadas com os profissionais que atuam no Laboratório de Ensino de Matemática foram analisadas, considerando o fazer profissional, nesse ambiente, para delimitar as categorias, sendo elas: 1) percepções dos docentes sobre suas práticas no LEM, inclusive na relação com os estudantes; 2) o papel ocupado pelo LEM quando institucionalizado na escola; 3) o uso do LEM por vários docentes de áreas diferentes e de anos variados do ensino fundamental; 4) o LEM como espaço de desenvolvimento do docente.

Estas categorias perpassam o entendimento de Laboratório de Ensino de Matemática, a partir de Lorenzato (2006). Nessa pesquisa, tanto a busca de ampliação da consciência dos sujeitos envolvidos quanto a possibilidade de melhorar as políticas se colocam como questão.

No quinto momento, após se analisarem os dados e, baseando nas experiências, produziu-se um material didático, *site*, teoricamente fundamentado, de uso e implantação do LEM para o professor do ensino fundamental.

3.2 O contexto da pesquisa

Os sujeitos da pesquisa são os professores que ensinam Matemática e os demais professores que utilizam o Laboratório de Ensino de Matemática, em uma escola pública do município de Contagem, Minas Gerais. Concorde-se com Teixeira (2007) que não existe docência sem discente, assim, existe uma relação bilateral na qual “docentes e discentes se constituem, se criam e recriam mutuamente, numa invenção de si que é também uma invenção do outro” (p.429). Logo, ressalta-se que o foco dessa pesquisa é o professor, mas sempre os discentes serão as referências que compõem esse universo escolar.

Os sujeitos da pesquisa foram definidos, pensando não apenas no indivíduo, mas respeitando as suas identidades, as quais “estão sujeitas a uma historicização radical, estando constantemente em processo de mudança e transformação” (HALL, 2014, p.108). Consideraram-se, então, o conhecimento, a historicidade e pensamentos acerca do que se pesquisou com o auxílio do sujeito em questão.

Nesse processo, ainda entende-se que, ao relatar suas vivências, demonstrando como age e pensa, o sujeito da pesquisa reflete sobre suas ações (FRANCO ET ALL, 2006). Dessa maneira, os sujeitos contribuirão para a reflexão sobre o trabalho e concepções do LEM, uma vez que trazem as suas experiências, considerações, práticas e apontam as suas percepções sobre o discente e o seu desenvolvimento nesse ambiente.

Em relação à escola pesquisada e aos profissionais, informa-se que a instituição apresenta um quadro geral de 880 estudantes que são atendidos por 52 professores divididos em dois turnos²⁹. A escola atende a população de sete bairros distintos, tendo ainda contemplado em sua organização o atendimento da educação integral com os Programas Mais Educação e Segundo tempo³⁰.

Pelos dados apresentados em seu PPP³¹, no que se refere aos estudantes e às famílias que compõem a comunidade escolar dessa instituição, constatou-se que a maioria dos estudantes residia nas imediações da escola e morava em casa própria, sendo suas famílias compostas por aproximadamente cinco pessoas. Grande parte dos estudantes tinha como

²⁹ No turno manhã, quando da realização da pesquisa, eram 4 professores de Matemática, 3 de Ciências, 3 de Língua Portuguesa, 2 de História, 2 de Geografia, 1 de Ensino Religioso, 1 de Inglês, 2 de Educação Física, 2 de Artes e 4 Regentes de turma. No turno tarde, 19 professores Regentes de turma, 1 professor de Matemática, 1 de Arte, 1 de Inglês e 2 de Educação Física.

³⁰ O Programa Segundo Tempo é subsidiado pelo Governo Federal em parceria com os Municípios, tem como intuito incentivar e fomentar a prática esportiva para as comunidades socialmente vulneráveis.

³¹ Projeto político pedagógico da unidade escolar - documento que normatiza as ações, funções e projetos elaborados pela escola. Dados apresentados sobre a escola estão embasados nesse documento, reformulado em 2015.

único responsável a mãe, que possuía prevalentemente o nível de estudo fundamental incompleto. Preponderantemente, os estudantes e suas famílias se reconheciam como pardos.

Pode-se, ainda, afirmar que a comunidade escolar era caracterizada, em sua maioria, por famílias advindas das classes baixa e média, cuja renda oscilava de um a três salários mínimos³²; nesse contexto, cerca de 39% dos discentes dessa unidade escolar eram beneficiários do Programa Bolsa Família³³. Vale ressaltar que a comunidade é bem diversificada e apresentava grandes demandas sociais, inclusive com casos de vulnerabilidade social.

Os professores entrevistados nessa pesquisa, em sua maioria, são do sexo feminino, a faixa etária varia de 30 a 40 anos, grande parte tem entre sete e dez anos de experiência e 90% tem pós-graduação *latu-sensu*. Predominantemente, os profissionais entrevistados trabalham dois turnos, apenas dois trabalham três turnos e todos apresentam uma assiduidade contínua, se ausentando com justificativas. Em relação ao planejamento, a maioria relata que planeja as atividades no ambiente escolar, no período das sete horas destinadas para tal; fora do trabalho, costumam utilizar pelo menos três horas semanais do tempo para planejamento e outras atividades demandadas pela prática.

3.3 Os sujeitos da pesquisa e o desenvolvimento da reunião

A seguir, descreve-se a percepção sobre a reunião dos docentes e os seus comentários sobre o LEM. Para isso, sucintamente, apresenta-se cada docente e, de forma geral, as considerações sobre as questões postas nessa reunião.

A reunião conjunta foi realizada no dia 25 de Março de 2016, no espaço do LEM da escola e contou com seis participantes, além da pesquisadora e de uma funcionária bibliotecária da escola que não está ligada ao trabalho do LEM, mas que foi convidada para dar um suporte. Essa funcionária observou toda a reunião sem fazer interferências e, ao final, entregou suas anotações para a pesquisadora. Participaram da reunião as seis professoras de áreas diferenciadas (duas de Língua Portuguesa, três Regentes de turma³⁴, e uma de

³² Salário mínimo menor valor instituído em lei que o trabalhado pode receber. O salário mínimo vigente é de novecentos e trinta e sete reais.

³³ O Programa Bolsa Família foi desenvolvido pelo Governo Federal em 2003. Apoia financeiramente as famílias em situação de pobreza e extrema pobreza. Visa garantir alimentação, acesso à educação e à saúde. Para que as famílias recebam o benefício é necessário manter seus filhos na escola e vacinados.

³⁴ Regente de turma é o profissional que assume uma turma e ministra aulas de todos os conteúdos, exceto Educação Física e Arte, para os anos iniciais (1º ao 5º ano) do ensino fundamental.

Matemática) que atuam no LEM. A profissional da área de Matemática que participou da reunião não foi posteriormente entrevistada, tendo em vista o seu pouco tempo de atuação no LEM. Durante a reunião, essa professora apresentou apenas uma consideração, afirmando que tem gostado de trabalhar no LEM.

Para iniciar a reunião, colocou-se para as professoras a seguinte questão: Como tem sido a sua atuação no LEM, as possibilidades que veem na sua atuação e também as dificuldades, assim como poderiam explicitar o que considerassem importante mencionar sobre o espaço. Foi sugerido e adotado, que antes de fazer suas considerações cada uma primeiro fizesse uma breve apresentação de si.

Durante a reunião, percebeu-se que as professoras se sentiram à vontade para voluntariamente alternar suas falas, sem necessidade de interferência da pesquisadora. As discentes, em vários momentos, foram complementando ou fazendo breves comentários sobre as considerações uma das outras, o que permitiu à pesquisadora explorar com mais detalhes alguns apontamentos postos, dando à reunião um tom interativo e cooperativo, permitindo ainda muitas reflexões coletivas.

Perfil dos professores e atuação no LEM

Professora	Área	Tempo experiência	Atuação no LEM	Frequência/Organização	Público
Mariana	Regente de turma	20 anos	Aulas complementares às aulas de Informática.	Esporadicamente/iniciativa do professor ³⁵ .	5° e 6° anos 2° ciclo
Marcela	Regente de turma	14 anos	Aulas de apoio a pequenos grupos.	Esporadicamente/iniciativa do professor.	3° ano 1° ciclo
Melissa	Regente de turma	14 anos	Aulas complementares a sala de aula.	Esporadicamente/iniciativa do professor.	2° ano 1° ciclo
Beatriz	PEB Português	26 anos	Tratamento da informação.	Semanalmente/organização pedagógica da Escola ³⁶ .	9° ano 3° ciclo
Eduarda	PEB Português	13 anos	Tratamento da informação.	Semanalmente/organização pedagógica da Escola.	7° e 8° anos 3° ciclo

³⁵ Iniciativa do professor: é o uso do LEM com flexibilidade de quantidade de aulas, horário, não tendo dias determinados para acontecer; depende da organização do professor e da disponibilidade do espaço.

³⁶ Organização da escola: o uso do LEM é sistematizado, que se caracteriza pela inserção das aulas na grade de horários e na proposta pedagógica da escola, acontecendo semanalmente, em dias e horários marcados. O espaço estará sempre à disposição desse professor nessa organização.

Professora Mariana (Regente de Turma)

Mariana é professora Regente de turma³⁷, compõe o quadro de servidores efetivos da instituição pesquisada desde 2003; em contraturno, leciona na Rede Municipal de Betim, onde também é efetiva; tem jornada dupla de trabalho, perfazendo um total de 40 aulas e 43 horas de trabalho semanal; já atuou como professora da educação infantil, porém sua maior experiência é nos anos iniciais do ensino fundamental.

Sua formação inicial é Magistério³⁸, concluída em 1993 e atua como professora desde 1996; concluiu o curso superior em Pedagogia, pela Universidade Presidente Antônio Carlos (UNIPAC), no ano de 2007. Afirmou que, ao longo de sua trajetória, vem buscando o seu aperfeiçoamento profissional, participando de formações continuadas, sendo cursos ou especializações; atualmente, é especializada em educação inclusiva, alfabetização e letramento, teoria da literatura e produção de textos, informática aplicada à educação e gestão escolar.

A docente, desde 2012, vem atuando na Escola em um projeto que utiliza o laboratório de informática para auxiliar o ensino e aprendizagem de Matemática e Português. Esse projeto é voltado exclusivamente para estudantes do segundo ciclo. Atendia as turmas desse ciclo duas vezes por semana de forma partilhada³⁹, sendo destinada nesse projeto uma aula para o atendimento de cada disciplina. Arelado ao seu trabalho no laboratório de informática, espaço que a docente teve contato em formações continuada e no ambiente escolar, está o uso do laboratório de Matemática, espaço o qual a Professora conheceu nessa escola.

Identificou-se, na reunião, que a professora não fazia uso do LEM com regularidade, como a proposta dos professores de Matemática. Para a docente, o LEM pode ser utilizado para sistematizar ou iniciar uma discussão que se estenderá ou findará no laboratório de informática, tendo realizado atividades de oficina, uso de material concreto para alguma explicação, resolução de problemas. Suas aulas abordaram os seguintes conhecimentos: medidas de grandeza, interpretação de gráficos e tabelas, as quatro operações de números naturais e sistema de numeração. Nesse caso, a proposta de uso do LEM não partiu de um projeto da escola, e sim de iniciativa da professora, que percebe esse espaço como um local de

³⁷ A especificação, no município, para professor que atua nos anos iniciais, regente de turma, é PEB I.

³⁸ O curso de Magistério tinha a conotação de ensino médio profissionalizante, habilitando profissionais para atuar nos anos iniciais do Ensino Fundamental ou na Educação Infantil. Atualmente, para o ingresso na Rede de Ensino no Município de Contagem, é necessário habilitação de nível superior.

³⁹ Como nos referimos anteriormente, partilhar significa dividir a turma entre dois professores, ou seja, cada professor fica com uma parte da turma.

apresentar a Matemática de outras maneiras, auxiliar o estudante e trabalhar os conteúdos dessa disciplina usando materiais concretos, visando questões do seu projeto.

A docente também mencionou que a estrutura do local propicia outras condições de trabalho para o docente, ofertando vastos materiais. Para Mariana, as aulas e o espaço oportunizam ampliar a percepção e compreensão dos estudantes em relação aos conteúdos matemáticos e aproximar a escola do cotidiano desses.

...Como eu trabalho buscando consolidar a alfabetização para os meninos do segundo ciclo, vejo que para eles é um bicho papão a Matemática. Eles têm muito medo, terror para eles. Aí, quando eles veem para esse espaço, a gente busca levá-los à compreensão. Eles veem reconhecendo, valorizando a Matemática e vê isso aqui como uma ferramenta cognitiva, para melhorar, para auxiliá-los, né, na compreensão, interpretação, na transformação do mundo deles lá fora. (Relatório da reunião, março/2016).

Em síntese, a Professora pontuou que o espaço do LEM é uma forma de auxiliar o estudante a entender melhor os conteúdos, ajuda o professor a dimensionar o seu olhar em relação ao estudante. Nesse sentido, a docente afirmou que a percepção “muda totalmente, você passa a perceber o aluno como um todo. Você enxerga ele em varias áreas, você vê o que ele é capaz de fazer em varias situações. Você consegue percebê-lo mais”. (Relatório da reunião março/2016).

Professora Marcela (Regente)

Marcela é professora Regente de turma e compõe o quadro de servidores efetivos da Instituição pesquisada desde 2007; em contraturno, é pedagoga na Rede Estadual de MG, quadro no qual também é efetiva; tem jornada dupla de trabalho, perfazendo um total de 22horas e 30 minutos semanalmente como docente e 24 horas de trabalho semanal como pedagoga. Atua como professora dos anos iniciais do ensino fundamental há 14 anos e como pedagoga do ensino médio há 16 anos.

Concluiu o curso superior em Pedagogia, na FUNCEC - Fundação de Cultura Educacional de João Monlevade, no ano de 1999. Ao longo de sua trajetória, segundo ela, vem buscando o seu aperfeiçoamento profissional, atualmente, é especializada em educação inclusiva, psicopedagogia institucional, gestão escolar, gestão de RH, alfabetização e letramento.

A docente vem atuando na escola com aulas de conhecimentos gerais voltadas para estudantes do 3º ano do 1º ciclo e fazia atendimento a pequenos grupos. Nessa instituição, são

caracterizados como APG⁴⁰, e tem por objetivo auxiliar os estudantes com maiores dificuldades no horário regular de aula. Mariana utilizou o LEM para esses atendimentos de APG, com uma proposta voltada para o reconhecimento de sequências lógicas numéricas ou de figuras geométricas.

Nesse caso, a proposta de uso do LEM não partiu de um projeto da escola e sim da iniciativa da professora, que percebe este espaço como um local “fantástico”, que amplia a percepção do docente, possibilita e instiga o uso do material concreto e a relação entre áreas de conhecimento com a Matemática. Assim, a docente disse:

Cada vez que você entra aqui, você tem um novo olhar. Hoje eu já vi aqui classificação dos ângulos e ângulos opostos pelo vértice, estou vendo ali confeccionado com transferidor e canudinho, e como eu também dou aula de conhecimentos gerais, é bacana pra trabalhar lateralidade esquerda, direita, até pontos cardeais, porque está no concreto. (Relatório da reunião, março/2016).

Em síntese, a professora pontuou que a materialidade e o espaço do LEM são ferramentas que auxiliam o ensino, que nesse espaço o docente tem a oportunidade de criar e inovar, além de perceber com maior clareza que o estudante tem dificuldades e que construir o conhecimento não é uma tarefa tão simples.

Professora Melissa (Regente de turma)

Melissa é professora Regente de turma e compõe o quadro de servidores efetivos da instituição pesquisada desde 2009; em contraturno atua como servidora efetiva na Rede Municipal de Betim; tem jornada dupla de trabalho, perfazendo um total de 40 aulas e 43 horas de trabalho semanal. Atua como professora há quatorze anos, sua maior experiência é nos anos iniciais do ensino fundamental, mas também já atuou no primeiro segmento da Educação de Jovens e Adultos.

Leciona desde 2002, tendo como formação inicial o Magistério. Concluiu o curso superior em Pedagogia em 2007, na Universidade Estadual de MG (UEMG). Ao longo de sua trajetória profissional, ela afirma que, vem buscando o seu aperfeiçoamento profissional, atualmente, é especializada em educação infantil, neurociências, letramento e alfabetização.

A docente vem atuando como regente de turma, lecionando as disciplinas Língua Portuguesa, Matemática e Ensino Religioso para uma turma de 2º ano do primeiro ciclo.

⁴⁰ APG (apoio a pequenos grupos) - A proposta desse apoio é a flexibilização no turno de aula de atendimento aos estudantes com dificuldade, por outro professor que não seja o regente de turma.

Melissa expôs que já usou o LEM, mas fez pouco uso desse espaço até o momento. Sua primeira abordagem foi com a turma toda e, geralmente, utilizava o LEM por considerar que os materiais, o mobiliário e o visual se diferenciam da sala de aula, tendo assim realizado atividades com jogos, com o objetivo de abordar a contagem de dez em dez, fazer agrupamentos e adição, conteúdos esses que, segundo a professora, já estavam sendo tratados em sala. O uso desse espaço pela docente partiu de sua iniciativa.

Para Melissa, esse espaço se distingue da sala de aula não só por sua organização e materialidade, que permite formação de grupos, uma troca entre os estudantes e manusear materiais, mas também por ter uma influência sobre o aprendizado, estímulo e postura dos estudantes, sendo para a docente um espaço com certa “magia”. A professora expôs que:

muda o ambiente, tira ele do ambiente, e eles ficam na expectativa que vai vir alguma coisa boa, alguma coisa nova, diferente... E eles ficavam muito encantados, porque chegavam aqui, eles viam a quantidade de jogos. Aí a gente aproveitou e manipulou alguns objetos que tinham aqui, os sólidos, eu não sei o nome daquele ali, essa guia de coordenação motora, eles ficavam muito curiosos. (Relatório da reunião, março/2016).

Em síntese, a professora ponderou que o trabalho no LEM é gratificante, que auxilia o estudante. Fez ainda, voluntariamente, durante a reunião, uma reflexão sobre sua prática, que se relacionou à sua postura frente às adversidades encontradas durante o trabalho no LEM. Frisou, ainda, a importância e necessidade do docente acreditar no seu trabalho e nas oportunidades que pode ofertar, além de apontar uma mudança em sua própria prática. Aqui se destaca a importância dos momentos coletivos para que se possa articular e reconsiderar o fazer.

Professora Beatriz (Língua Portuguesa)

A Professora de Português⁴¹, Beatriz, é efetiva da Rede Municipal de Contagem, compondo o quadro de servidores da unidade escolar pesquisada desde 1999. É também servidora efetiva da rede de Educação Municipal de Betim-MG, cumprindo, como grande parte dos docentes, dois turnos de trabalho. Leciona há vinte seis anos, tendo em alguns desses anos ampliado a sua jornada de trabalho para três horários. Atualmente, ministra semanalmente um total de 33 aulas, com uma carga horária de 44h30min.

Formou-se em licenciatura na Universidade Federal do Espírito Santo em 1990, desde 2016 é pós-graduada em educação inclusiva. Já lecionou para modalidades de ensino

⁴¹ No município de Contagem, a nomenclatura PEB2 é usada para identificar professor especialista em uma área de ensino.

diferenciadas, como Ensino Médio, anos finais do Fundamental e EJA. Atualmente, leciona para os anos finais do Ensino Fundamental.

Atuou no LEM por um ano, com o sistema de aulas partilhadas, atendendo a estudantes do nono ano (3º ciclo) do ensino fundamental, com uma perspectiva de “tratamento da informação” associado à língua Portuguesa.

Baseada em sua experiência profissional recente na Escola, pois em sua trajetória profissional não havia utilizado laboratório de ensino antes, ou atuado com a proposta de tratamento da informação atrelada ao ensino de Matemática, percebe que o LEM “é um lugar diferente”, com materiais que podem ser usados de formas distintas. Beatriz, então, colocou:

Bem, é a primeira vez que eu, professora de Português, uso esse espaço pra fazer um projeto, um trabalho diferenciado... As atividades e os exercícios também foram novos para mim, porque eu nunca me importei muito em trabalhar o tratamento da informação, percebi como isso faz... Abre um horizonte maior para o menino, ler, entender e procurar, buscar e tudo, e gosto muito de fazer coisas que eu aprendo junto... Só mais um detalhe que eu queria acrescentar, eu realmente nunca fui muito boa em Matemática, nunca, os meninos me ensinaram coisas, eles buscavam com outro professor aprender e me trouxeram as respostas. Eu dizia: Gente, eu tenho aqui o livro com a resposta, mas eu não quero só a resposta, eu quero como é que você consegue fazer isso, porque eu realmente tinha o interesse em aprender e eles realmente me ensinaram. (Relatório da reunião, março/2016).

Em síntese, a Professora expôs que a experiência de atuar no LEM foi interessante e prazerosa, trazendo benefícios para os estudantes e para ela como docente, frisando a importância de ter tido a oportunidade de também aprender com os discentes. “No meu caso, se resume a: Laboratório de Matemática, Beatriz. Beatriz, Laboratório de Matemática. Prazer, porque o meu primeiro momento de contato foi muito bacana”. (Relatório da reunião, março/2016).

Professora Eduarda (Língua Portuguesa)

Eduarda é professora de Português e compõe o quadro de servidores efetivos da escola municipal pesquisada desde 2003; leciona há treze anos, fez jornada dupla por muitos anos, porém, por opção, exonerou-se de um dos seus cargos efetivo, sendo o da Rede Municipal de Belo Horizonte e tem, atualmente, uma jornada de trabalho de 22h30min semanais com 15 aulas, no município de Contagem.

Formou-se em Licenciatura em Letras, com habilitação também em Inglês, pela Pontifícia Universidade Católica (PUC-MG). Fez cursos de extensão para ampliar a sua

formação, de forma particular, fora do horário de trabalho, é pós-graduada desde 2016 em educação inclusiva. Sua maior experiência é com os anos finais do ensino fundamental.

Eduarda atua no LEM, na escola pesquisada, por aproximadamente dois anos, atendendo a estudantes do nono do ensino fundamental, com uma abordagem voltada para o “tratamento da informação”. No LEM, já ministrou aulas com as turmas inteiras e em um sistema de aulas partilhadas.

Em sua trajetória profissional, não havia utilizado laboratório de ensino antes, assim como não teve contato com esse espaço e com a proposta de ensinar “tratamento da informação” em sua formação inicial. Porém, já fazia uso da biblioteca para realizar atividades relacionadas à disciplina que leciona. Baseando-se, então, em sua experiência profissional, percebe que o LEM é um espaço que permite auxiliar a compreensão do estudante e aguçar a percepção do docente, tendo em vista que sua organização estrutural e o visual se diferem da sala de aula. Argumentou, além disso, que a abordagem dos conhecimentos e o espaço oportunizam que o discente perceba que no ensino existe uma integração das áreas. Eduarda, então, considerou:

A própria organização em mesas, a visualização que o professor tem é diferente da que o professor tem em sala... Para eles [estudantes] também é interessante observar que a “matemática” não é só do domínio do professor de matemática, que os conhecimentos não são estanques, que a gente necessita ativar todos os conhecimentos de todas as áreas, principalmente quando a gente lê. Se eu estou interpretando um texto, a gente precisa de muitos conhecimentos para dar conta de aprender aquela demanda, e isso não é só da área de português ou de exatas. (Relatório da reunião, março/2016).

Em síntese, Eduarda expôs que a proposta do LEM propicia melhoras na perspectiva de ensino e de aprendizagem para o estudante, mas envolve também oportunidades para o professor perceber e refletir sobre o seu fazer pedagógico. Assim, para ela, o trabalho no LEM auxiliou a perceber os benefícios do trabalho em grupo e com jogos. Além disso, instigou a mudar, também, a sua prática em sala de aula, na perspectiva do que leciona. A esse respeito, a professora colocou:

Outra coisa que eu achei como a Marcela falou, é que eu comecei a pensar também na minha prática. Aí eu tentei trazer mais jogos para os meninos para sistematizar o conhecimento e aí alguns alunos têm dificuldade ortográfica, e eles respondem muito bem ao trabalho com jogos em grupos, na sala de aula mesmo, com a sala inteira. [o pensamento] Muda, muda ele [professor], vê outras possibilidades no espaço e pensa também a sua prática. Às vezes, tem alunos que você tem dificuldade em trabalhar, lá no meio, em sala, junto dos outros, e aqui às vezes ele se destaca e você se surpreende, fala nossa: mas, ele dá conta de tudo isso? Isso muda o olhar da gente sobre ele na sala de aula e ele muda o comportamento na sala de aula, você

começa a valorizar mais, a incentivar mais a participação dele. (Relatório da reunião, março/2016).

Acredita-se, então, que nas ações dessa professora a ampliação da aprendizagem dos estudantes levou também a um maior engajamento deles nas aulas.

3.4 Como os professores percebem o LEM

No que diz respeito às aulas e à ação docente nesse espaço, na reunião, as professoras ponderaram que o LEM tem ampla materialidade que auxilia o desenvolvimento das aulas, permite que o professor atue de maneira diferente da sala de aula, mas, para isso, consideraram que é necessário que o professor tenha um olhar mais específico para o planejamento neste espaço, buscando ampliar o uso dos recursos didáticos. Sobre o fazer docente ainda pontuaram:

Marcela (Regente): O professor precisa ter disposição, criatividade, porque tem muitos recursos, mas se não tiver criatividade... Para mim, precisa de planejamento, além das pesquisas.

Eduarda (Português): Aí entra a questão que Marcela falou da criatividade, do interesse também de buscar o novo, porque eu não posso ficar sempre nas mesmas questões, não posso trabalhar ano que vem as mesmas coisas que eu trabalhei esse ano, não justifica. Se eu for abordar o mesmo conteúdo, precisa-se de uma forma diferenciada, então eu tenho que ter disponibilidade para buscar esse novo conhecimento e novas descobertas.

Mariana (Regente):... Ele [o professor] tem que dominar o que ele está fazendo, porque senão não rende. E precisa querer, ele tem que querer estar aqui, nesse espaço, porque é algo trabalhoso, demanda muito e suga muito do profissional. Ele precisa planejar. Não dá para ele vir para cá: ah, vamos lá, põe um joguinho na mão do menino, não existe isso aqui, ele tem que planejar a aula, vê o que ele quer, qual dúvida que ele vai sanar... Não dá para vir para cá como se fosse um espaço para “descanso” do professor não, porque não existe isso aqui não.

Melissa (Regente): Mas como professora a gente fica muito ansiosa pra dar o conteúdo, pra falar o que precisa ser falado, pra ensinar o que precisa ser ensinado, então a gente fica muito ansiosa e quer que o menino fica mais caladinho, pra ele poder entender o jogo e as regras. E o menino tá eufórico porque ele sabe que aqui vai ser um jogo, vai ser diferente, ele quer: fulano chega aqui senta aqui, beltrano então... O professor tem que querer, tem que estar disposto, porque senão a gente acaba deixando e perde oportunidades bacanas como essa. (Relatório da reunião, março/2016).

As professoras destacaram ainda que, no espaço do LEM, os estudantes trabalhando em grupos e em número reduzido ficam mais dispostos, produzem mais, estão em evidência, criam relações mais próximas com os colegas e com o próprio professor. Ressaltaram que é importante o acompanhamento sistemático, pelo professor, do desenvolvimento de todas as atividades realizadas pelos estudantes. Observaram também que os discentes com menor faixa

etária, inicialmente, querem se movimentar mais, mexer nos materiais e fazem barulho, por isso, a atuação docente nesse espaço exige mais do professor, principalmente no que se refere a desvincular o entendimento de aprendizagem e disciplina que se associam a silêncio e carteiras enfileiradas.

Todas concordaram que o trabalho no LEM exige crença e persistência do docente, pois este também é espaço de aprendizagem do professor. As docentes ponderaram ainda que o envolvimento do estudante pode modificar o direcionamento da aula que estava prevista, exigindo, assim, uma postura do docente mais aberta, maleável e atenta às suas demandas, considerando que estes podem ter dificuldades que o professor não espera.

Indica-se, aqui, mais alguns trechos do relato das professoras:

Mariana (Regente): Eu acho que as atividades vão mais ao encontro com a necessidade daquele aluno, está sanando mais suas dificuldades, mais específicas para ele, eu estou falando ali para a alfabetização matemática, vai ao encontro com a dificuldade que ele tem, bem específico mesmo.

Melissa (Regente): Eles contam para os pais cheios de vaidade, na reunião de pais, você tem um retorno dessas aulas: Ah, minha filha falou que está indo para o Laboratório de Matemática, querem saber onde que é e como é, então, é bacana isso também.

Beatriz (Português): Eu achei, só para lembrar, que o fato de estar em grupo pequeno, com uma atividade planejada para aquela aula e aquele tempo que tem de ser o suficiente para realizar aquela atividade, fez com que o aluno saísse do seu lugar para resolver um problema, coisa que ele não faz em sala de aula, porque em sala de aula o que a gente costuma ver é o aluno fazer, a maioria deles, esperar o tempo passar para ele ter que fazer aquilo ali em outro espaço depois, e aqui no laboratório não, aqui ele: eu não tenho tanto tempo, eu tenho isso aqui para fazer e ele se virava para fazer... Eu já acho que aqui nesse espaço ele não consegue se esconder, ele tem que trabalhar.

Melissa (Regente): Pra trazer [os estudantes ao LEM] é aprendizado, lógico que a gente trazendo aqui eu vou ter um desgaste grande nas primeiras aulas, em um primeiro momento, mas eu sei que, no futuro, a gente vai conseguir fazer uma aula bacana, não é aquela aula tranquila e calma, como na sala de aula, não tem jeito.

Eduarda (Português): Tem aluno que consegue compreender, outros questionam mais, aí você vai discutir outras questões que extrapolam o que está ali, porque, por exemplo, como você vai analisar uma tabela e um gráfico, você responde às questões que estão lá, mas os meninos levantam outras demandas também, mas por que isso professora? Que pesquisa foi essa? Onde ela foi feita? Aí questões de outras áreas também a gente acaba discutindo, depois volta e aí depois a gente tem que retomar na outra aula onde parou o que foi feito... Às vezes você [professor] acha que o menino já sabe, ou que é fácil, é só bater o olho e localizar a informação, não é fácil localizar a informação na tabela, não é fácil construir o conhecimento para chegar à resposta. “Então, professora, mas como a senhora achou isso?” (Relatório da reunião, março/2016).

Pensando do ponto de vista da ação docente e de seu desenvolvimento, buscou-se entender as dificuldades colocadas pelas professoras: planejamento, administrar o tempo da aula, otimizar as atividades em curto período, dificuldade em buscar materiais e atividades diferenciadas para atender as distintas demandas dos estudantes. Não se almeja indicar que as

aulas da sala de aula não exijam um planejamento e percebe-se que quase todas as dificuldades que foram observadas no trabalho do professor no LEM podem ocorrer e ocorrem na sala de aula.

O que se coloca como novo, então, é uma perspectiva de ensino que não se marca como transmissão e que se propõe a mobilizar os estudantes para descobrir e compreender a partir dessa mobilização. É uma proposta de ensino que pode ser mais ativa para os estudantes. De outro modo, o trabalho docente no LEM exige maior preparação.

Alguns aspectos, ponderados pelos docentes, também dificultaram a ação docente, em particular no LEM, como falta de professores no cotidiano escolar, gerando uma irregularidade para ocorrerem às aulas. Tal situação levou, por vezes, a atuação individual do professor no LEM, com uma turma completa, ou seja, sem partilhamento e, com apenas um professor. Outra dificuldade apontada se refere à ansiedade do professor em relação ao comportamento dos estudantes nesse espaço. As professoras se referiram a essas e a outras dificuldades:

Eduarda (Português): Não deu para realizar nem a metade que a gente tinha planejado, porque a gente sempre acha que vai ter mais tempo, mas infelizmente não é possível.

Melissa (Regente): Se eu viesse pra cá pra imaginar o que eu ia fazer... Eu não ia conseguir fazer nada, porque o barulho, a conversa, a resolução de conflitos, o tempo todo você tem que vir com a aula planejada e de preferência com o material separado ou as mesinhas já separadas com as atividades, porque foi nesse momento que eu estou dividindo, separando, contando, nem contei os palitinhos coloquei os punhados, já foi suficiente pra até suar, até transpirar. (Risos). A idade deles é de sete anos.

Marcela (Regente): É um trabalho que deveria surtir um efeito se houvesse um tempo maior, por exemplo, era um horário só, então você perdia, perdia não, ganhava, então você fazia com 20 minutos pra esse exercício, mas limitava o tempo das atividades para a alfabetização, o espaço às vezes acontecia semanalmente, quinzenalmente, às vezes nem acontecia, então perdia a sequência.

Mariana (Regente): Olha, a dificuldade que coloco é que o professor tem que dominar o espaço, as atividades. Eu vejo como dificultador, também, a falta de profissionais, porque faltou profissional desencadeia, desestrutura tudo, toda a estrutura da escola o que dificulta o trabalho para dar continuidade. (Relatório da reunião, março/2016).

Para minimizar as dificuldades apresentadas, os professores sugeriram que o docente tenha um objetivo claro, um planejamento e uma maior organização para ministrar as aulas no LEM. E que, se possível, utilizassem aulas geminadas, com maior duração, ou que se otimizasse o tempo para a realização e reflexão da atividade, dimensionando uma abordagem que se inicie, desenvolva-se e termine na mesma aula.

Expuseram, ainda, que o diálogo entre os docentes que trabalham nesse espaço é uma ferramenta auxiliar, propõe que alterações sejam feitas na organização de aulas da escola, considerando o uso sistemático desse espaço. Indicaram que ter um material de apoio para o professor ministrar as aulas no LEM poderia incentivar e auxiliar os docentes a utilizar com mais propriedade o espaço.

Marcela (Regente): Então, tem uso da materialidade, pode ajudar nesse aspecto, mas precisa de uma constância maior, um período de uso diário, com tempo reservado para isso; por serem pequenos grupos, é bem interessante.

Mariana (Regente): Fazer um planejamento para adequar pra ele [estudantes], às vezes não tem a materialidade, tem que adequar ou construir.

Eduarda (Português): Para o tratamento da informação, seria interessante ter um material, porque nós tivemos que fazer uma pesquisa primeiro para saber o que é o tratamento da informação direito, o que vai ser trabalhado, o que a gente pode trabalhar com o aluno, e do começo mesmo, o que é uma tabela, o que é um gráfico, esse material teve que ser preparado, teve que ser buscado e construído como se fosse uma apostila mesmo. E o mais importante que eu penso é na sequência, porque ano que vem o projeto vai continuar em algumas turmas, nas mesmas turmas. Então, é importante saber o que foi trabalhado até onde, e onde se parou, por exemplo, o que deveria ser retomado. O material seria interessante para o professor. (Relatório da reunião, março/2016).

Houve um momento da reunião em que as professoras explicitaram detalhes de suas aulas no LEM. Uma das docentes, para detalhar sua aula que, segundo ela, tinha o intuito de auxiliar o estudante a compreender o processo de adição, utilizou o ábaco. Ao término da explicação da docente, as demais professoras foram propositivas e sugeriram algumas modificações para aprimorar a atividade e sua execução. Esse acontecimento nos chamou atenção por ser um relato em curto prazo, com profissionais de áreas distintas e que atendem ciclos de ensino diferenciados, mas que se atentaram para detalhes voltados para a percepção e compreensão do estudante e para a ação da docente. Tiveram, com isso, também uma atitude de apoio mútuo.

Com as considerações que foram feitas pelas professoras, pode-se indicar que a percepção das docentes de áreas diversas que usam o LEM é de valorização de suas práticas naquele espaço, tanto por proporcionar aos estudantes mais oportunidades de entendimento e aprendizagem, quanto pelo desafio que tem representado, mesmo considerando as dificuldades apontadas.

As docentes perceberam e ressaltaram que os estudantes apreciam, admiram e até se tornam eufóricos com as aulas que ocorrem no LEM, entendendo ser ali um espaço de “coisa nova”, com possibilidades de movimentação e de desafio. Frente a isso, destacaram a

oportunidade, que se cria para o docente, de buscar novas formas de executar o seu trabalho, no que se refere ao ensino e à relação com o discente, mas que tenham condições de planejamento.

Nesse sentido, a partir da reunião com as docentes, pode-se indicar que as professoras estão construindo no LEM uma perspectiva de trabalho interdisciplinar, reforçando sua função de ser um espaço múltiplo, de aprendizagem de muitos conhecimentos que, direta ou indiretamente, se relacionam com a Matemática. Um exemplo disso é a abordagem por áreas diferenciadas, de um tema essencial na atualidade, o tratamento da informação.

Abaixo, um quadro síntese que indica as percepções das docentes em relação ao espaço, ao estudante, sobre mudanças na prática docente e dificuldades encontradas para a realização do trabalho no LEM.

3.4.1 Condensado: percepção dos docentes

Prof. (a)	Função	Estudante	Prática docente	Dificuldades
Mariana	Regente de turma	Desenvolvem uma paixão e interesse, o que favorece o aprendizado.	Visão diferenciada para e sobre o estudante, percebendo-o em um contexto. Uso de MC ⁴² .	Compreender e dominar o espaço. Planejar aulas.
Marcela	Regente de turma	Desenvolvem socialmente e se auxiliam no aprendizado ao trabalhar em grupos.	Abordagem no LEM de aulas mais práticas. Maior percepção das demandas do estudante.	Pouco tempo para atuar nesse espaço.
Melissa	Regente de turma	Ficam encantados com o espaço, solicitam ir para o LEM. Criam expectativas, são curiosos. Fazem bastante barulho e se movimentam.	Avaliou a sua prática. Percepção sobre o seu fazer. Considerando que precisa acreditar mais em seu trabalho e criar mais oportunidades que auxiliem o ensino e aprendizado.	Controlar ansiedade e temor da indisciplina. Desconhecer e lidar com a postura dos estudantes que se diferencia da sala de aula.
Beatriz	PEBII Português	Apresentam uma postura mais participativa, elaboram e reelaboram as respostas, pesquisam. Apresentam satisfação em estar no LEM. Criam proximidade com colegas e professor.	Sentiu-se desafiada. Considerando a possibilidade de escutar e aprender também com os estudantes e com os demais professores.	Não apontou.

⁴² MC - abreviação de Material Concreto.

Eduarda	PEB II Português	Extrapolam ideias inicialmente planejadas, associam as áreas de conhecimento. Podem surpreender o professor positivamente. Criam proximidade com colegas e professor.	Reflexão sobre sua prática, ampliando com ações para modificá-la, inclusive na sala de aula. Modificou o seu olhar em relação ao estudante e ao seu fazer em sala de aula.	Organização do tempo para aplicar as atividades planejadas.
---------	---------------------	---	--	---

3.5 Professores de Matemática, sujeitos da pesquisa e as entrevistas

A seguir, descreve-se o relato dos professores de Matemática que atuam ou atuaram no LEM. Para isso, apresenta-se cada docente, com nomes fictícios, suas opiniões, questões, possibilidades e dificuldades, descreve-se uma prática desses.

Perfil dos Professores de Matemática e atuação no LEM

Professor(a)	Tempo de experiência profissional	Atuação no LEM	Público
Patrícia	6 anos	Aulas complementares previstas na grade de horários, com conteúdos definidos pela professora.	6° ao 9° ano (2° e 3° ciclos)
George	8 anos	Aulas complementares previstas na grade de horários, com conteúdos definidos pelo professor.	4°, 5° e 6° anos (2° e 3° ciclos)
Felipe	16 anos	Tratamento da informação, previsto na grade de horários.	7° ano (3° ciclo)
Joana	9 anos	Aulas complementares previstas na grade de horários, com conteúdos definidos pela professora.	8° ano (3° ciclo)

Professora Patrícia - “Eu busco sempre trazer aqui para o laboratório de matemática uma aula diferenciada daquela que está sendo dada em sala de aula”.

A professora de Matemática Patrícia, que foi estudante da educação básica na escola onde se realizou a pesquisa, foi entrevistada. Atualmente, é efetiva da Rede Municipal de Contagem desde 2013, compondo o quadro de servidores da Unidade Escolar pesquisada desde 2011. É também servidora efetiva da Rede de Educação Estadual de MG, cumprindo, como grande parte dos docentes, dois turnos de trabalho. Leciona há seis anos, tendo, nos

últimos três anos, ampliado a sua jornada de trabalho para três horários, ministrando semanalmente um total de cinquenta aulas, compreendidas em 65 horas semanais.

Formou-se em licenciatura na Universidade Católica de Minas Gerais (PUC-Minas) em 2009, é pós-graduada em Matemática com ênfase em Cálculo, pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e já participou de alguns cursos de formação ofertados nos anos de 2011 e 2012 pelo município de Contagem. Esses cursos de formação, segundo a professora, eram ministrados por professores da própria rede e tinham o intuito de oportunizar a troca de experiências entre os participantes, o que, segundo ela, proporcionou bons aprendizados, que acrescentaram para o seu desenvolvimento profissional.

A professora atuou no LEM, na escola pesquisada, por aproximadamente dois anos, atendendo a estudantes do sexto ao nono anos (3º ciclo) do ensino fundamental. No LEM, já ministrou aulas com as turmas inteiras e também em um sistema de aulas partilhadas.

Em relação ao LEM, baseado em sua experiência profissional recente na Escola, pois em sua trajetória profissional não havia utilizado laboratório de ensino antes, assim como não teve contato com esse espaço em sua formação inicial, percebe que este deve ter recursos didáticos, ser visualmente caracterizado e percebido como o espaço de "fazer Matemática", um "suporte para as aulas da sala".

Logo, indicou que a abordagem adotada na ação docente no LEM precisa ser distinta da sala de aula, com exploração, investigação, uso de jogos, leitura de livros paradidáticos entre outros recursos. Considerou ainda que esse espaço de fazer Matemática é também um local no qual o professor pode estudar e planejar suas aulas. Em seu ponto de vista, o LEM é um ambiente que traz movimento para a escola, para os estudantes e para a própria disciplina, uma vez que o espaço incentiva o pensar matemático. Assim, Patrícia disse que:

O LEM é um espaço onde a abordagem seja diferente da sala de aula, onde ele [estudante] consiga fazer relação do que ele vê em sala de aula com uma prática, onde ele perceba o detalhe daquilo que ele não conseguiu perceber só no abstrato. Então aqui é o lugar do concreto, da investigação, o lugar dessa abordagem diferente. O espaço também manda. Aqui, no laboratório, temos os materiais, o ambiente é da matemática. A sala de aula é ambiente de todos os conteúdos, aqui não, aqui é o nosso ambiente de Matemática, a gente vem para fazer matemática. Às vezes, uma coisa que eu já fiz aqui e eu tento fazer em sala de aula, não sai do mesmo jeito, eu tento, mas não sai do mesmo jeito, a organização é diferente de estar em sala de aula ou estar aqui no laboratório...Pesa, por causa do espaço físico, o espaço e a organização dele, pesam...O material está aqui, à mão, quando eu estou na sala de aula eu preciso de alguma coisa eu volto para o laboratório para pegar, aqui não, meu material está à mão, então aqui a aula flui mais... É um espaço diferenciado, onde os alunos interagem mais, até a questão da organização deles aqui no laboratório é diferente da sala de aula, porque na sala de aula é a questão da fila, aqui temos essa organização das mesas trabalhando em grupos, então desenvolvemos essa questão da socialização deles, essa questão da organização do

trabalho em grupo, a criatividade. Essa questão do espaço também quando eles [os estudantes] chegam eles veem os equipamentos, eles veem os instrumentos, uma balança, um transferidor, eles têm contato com esses materiais manipuláveis... (Trechos da entrevista concedida pela docente, março, 2016).

Para Patrícia, o estudante já espera que o ensino no laboratório tenha diferenciações, possibilitando, através do concreto, a percepção do abstrato proposto em sala de aula. A professora percebeu que os discentes se sentem à vontade e gostam de vir para o LEM, pois pedem para ir mais vezes, para ficar mais tempo. Nesse sentido, a professora ainda expôs que quando o estudante tem o conhecimento do seu horário de aula, fica atento aos horários do LEM e questionam quando não há realização dessas aulas, ação essa que mostra interesse e que incentiva o professor a usar o LEM. Patrícia ainda colocou que o resultado da aprendizagem dos estudantes é "extraordinário", se interessam, mexem em tudo, interagem, mostram-se dispostos a entender, inclusive aqueles que apresentam mais dificuldades. A professora relatou:

Inclusive essa turma que não vem no laboratório de matemática, o dia que eu trouxe eles aqui... Eu tive uma aluna que disse: eu queria morar aqui, professora, por que você não vem mais vezes? Ai, aqui é lindo, ai eu queria morar aqui dentro. Ela saía mexendo em tudo que estava dentro do laboratório.

... Por exemplo, fração que os meninos veem, manipulam os círculos, os discos fracionários, eu vejo sim o desenvolvimento, eles entendem, eles percebem a diferença, eu já ouvi depoimentos assim: ah, então era isso, ah, então é assim que funciona.

... Muitas vezes, ele [o estudante] sabe que a questão do copiar o tempo todo, ele sabe que ele não vai fazer isso o tempo todo, então o aluno que é mais preguiçoso ou tem mais dificuldade, ele já sabe que será uma aula que não terá isso, então ele vem mais aberto, nesse sentido também, porque ele vai mexer, porque é uma aula que ele vai mexer em alguma coisa, então nesse sentido ele vem mais disposto.

... Eu tenho aluno... que tem extrema dificuldade em sala de aula e chega aqui e fica encantado, ele sai mexendo em tudo, ele quer jogos, eu tenho aluno que não sabe ler, mas aqui no laboratório de matemática ele faz. É o caso do Marcos [nome fictício] do oitavo ano, ele não sabe ler e ele tem a maior dificuldade em matemática... Aqui ele quer aprender, porque ele quer ganhar, então aqui ele consegue fazer alguma coisa. (Trechos da entrevista concedida pela docente, março de 2016).

Dessa maneira, o LEM se configura, na visão da professora, em um espaço de apoio à sala de aula e de oportunidades para o estudante. A esse respeito a docente disse:

...Essa questão da investigação e da prática é onde ele [estudante] tem a oportunidade da prática, oportunidade de ver aquilo que ele está fazendo, em sala ou um exercício ele não entende muito bem o que ele está fazendo, e quando ele coloca em prática, ele entende porque que ele está fazendo aquilo. (Trechos da entrevista concedida pela docente, março de 2016).

No que tange à organização da turma e da própria aula no LEM, a professora defendeu a necessidade da divisão das turmas, ou seja, atender um número reduzido de estudantes por vez, de modo que se possa dar maior atenção aos estudantes que, reunidos em grupos, trabalham muito bem, ou seja, se auxiliam. Ponderou, ainda, que variar metodologias e a organização proposta para as aulas exige um planejamento mais específico, pois essas são mais trabalhosas, já que não são pré-determinadas como na sala de aula e é onde o inusitado pode ocorrer com mais facilidade.

Dessa forma, considerou que as atividades geram um movimento dos estudantes no ambiente, que deve ser produtivo. Tal situação coloca o professor numa exposição maior, exige que este dê mais atenção para seus estudantes, esteja em cada grupo, sendo interessante instigá-los, permitindo que o discente pense e responda as questões no seu tempo.

...Já aconteceu de eu vir aqui sem uma aula planejada e eu fiquei perdida e passei vergonha na frente dos meninos, porque eles esperam alguma coisa diferente, se eu chegar aqui e entregar uma folha pra eles responderem perguntas, eles ficam completamente desanimados... Eu tenho que planejar e tenho que replanejar quando a coisa não dá certo, é o que não acontece talvez na sala de aula, pode acontecer que tem professor que realmente leva essas coisas pra sala, faz uma aula diferenciada, mas lá os meninos esperam o professor na frente do quadro, passando matéria, explicando matéria, passando atividade, a ordem é essa, se eu fizer alguma coisa diferente disso, o professor se torna um excepcional, os meninos o veem: nossa, aquele professor de Matemática!... Agora aqui é o contrário, aqui se eu fizer isso: aquela professora não, aquela aula de laboratório é chata, mas agora lá não, eu posso fazer isso, é o normal. É ele [estudante] buscar isso e procurar a resposta daquilo, pensar, instigar o aluno também é interessante. A gente traz só uma pista pra ele pensar, e se fosse desse jeito? Será que o fulano errou? Onde você errou? Eu uso isso muito no laboratório quando estão em grupos. (Trechos da entrevista concedida pela docente, março de 2016).

A docente expôs que, no LEM, realizou atividades de investigação, jogos, resolução de problemas e, com menor frequência, oficinas. Cada estratégia foi adotada para um determinado conteúdo, tendo sido abordados: frações, números inteiros, figuras planas, volume, medidas de grandeza e equação. Ainda nesse sentido da organização e trabalho no LEM, a entrevistada relatou:

Eu busco sempre trazer aqui para o laboratório de Matemática uma aula diferenciada daquela que está sendo dada em sala de aula. Então, na sala de aula, se o professor está trabalhando determinado conteúdo, eu busco, nem sempre eu consigo, trabalhar o mesmo conteúdo, mas de uma forma diferenciada, de uma forma explorativa, uma forma prática ou um jogo. (...) Lá, geralmente, a gente trabalha com a exposição, com uma aula expositiva, dentro da sala de aula, e uma aula expositiva com uma atividade, aqui eu busco fazer alguma coisa diferenciada ou um jogo ou uma prática ou uma exploração ou uma investigação... é nesse sentido que eu busco.

... Eu me obrigo a dar a ele [estudante] alguma coisa diferente, senão eu poderia ficar em sala, pra que eu vim pra cá? Então, quando eu não consigo fazer esse diferente, eu fico realmente muito decepcionada. (Trechos da entrevista concedida pela docente, março, 2016).

Solicitou-se que a docente citasse um exemplo de suas abordagens nesse espaço. Pelo relato, identifica-se que essa professora utilizou os objetos do LEM para mostrar⁴³ propriedades matemáticas e realizar experiências que são direcionadas com perguntas.

Ah, eu tenho uma prática, por exemplo, 9º ano, eu trabalhei foi com os sólidos geométricos, a Escola tem os sólidos geométricos de acrílico; então, essa questão do volume com a capacidade, fazer comparações com a relação à capacidade, o volume de uma esfera, de um paralelepípedo, de um cubo. Então, nós fizemos uma prática dessas... Usei o material dourado também, porque o material dourado é interessante para trabalhar essa questão do volume, para os alunos perceberem que são várias plaquinhas que formam um cubo, enfim para saber o produto das três dimensões. (Trechos da entrevista concedida pela docente, março, 2016).

A docente Patrícia relatou que, com a intenção de explorar o conceito de volume, apresentou no LEM, inicialmente, para os estudantes, um vídeo do Telecurso⁴⁴ sobre medidas de grandeza de forma geral, onde são explorados alguns instrumentos utilizados para medir capacidades. Utilizar a mídia tecnológica como recurso, no início da aula, mostra a existência de possibilidades de uso das tecnologias no LEM.

Em seguida, propôs o manuseio de um cubo de acrílico de 10dm⁴⁵ de aresta, fazendo experiências com volumes. Manusearam também pirâmides de bases diferentes, comparando volumes e capacidades. A professora ressaltou que os estudantes conseguiram perceber o volume desses recipientes e construíram a relação esperada, respondendo a perguntas orais:

Deu a metade? Eles responderam que não. Ah, deu que fração mais ou menos? Saiu mais ou menos um terço, mas por que o volume da pirâmide é um terço do volume do prisma? Aí fui explicar, mais ou menos, porque também esse é conceito do ensino médio, aí eu tentei explicar pra eles, o vídeo mostrava que se eu monto três pirâmides forma um prisma, foi nesse sentido. (Trechos da entrevista concedida pela docente, março, 2016).

⁴³ Não estamos considerando demonstrações matemáticas como concebidas pela área, “Demonstrar o teorema é demonstrar que a implicação é uma tautologia.” (Pinedo, 2008, p.81), ou seja, demonstrar é provar a partir de hipóteses, formalização com inferências que algo é verdadeiro. Aqui consideramos, então, a ação de mostrar, por exemplo, como uma forma de observar, manipular e relacionar a teoria e prática, para que os estudantes percebam visualmente ou pelo tato, para que raciocinem que as afirmações são verdadeiras.

⁴⁴ Telecurso: tecnologia educacional, reconhecida pelo MEC, que oferece escolaridade básica. O material usado pela professora são vídeo-aulas produzidas pelo Telecurso.

⁴⁵ O decímetro (dm) é uma unidade de comprimento. É submúltiplo do metro.

A prática relatada pela professora apresenta aspectos de uma das propostas de experimentação⁴⁶, sendo essa a abordagem para verificar leis e fenômenos⁴⁷; nessa, o estudante recebe orientações que precisam ser seguidas, com o intuito de discutir um determinado assunto e chegar a um resultado (BENINI, 2006). Caracteriza-se a aula assim, porque, durante toda a atividade relatada, há uma condução da docente para que os estudantes façam correlações com o assunto de estudo e o material utilizado, ou seja, a professora explora o procedimento, passo a passo, realizado pelos estudantes para instigar com perguntas a percepção das relações, com o intuito de formular o conceito do conteúdo abordado.

Considera-se ainda que, durante o desenvolvimento da atividade, a professora fez uso de muitos recursos didáticos, como o material concreto e o tecnológico, associando-os às suas intervenções, com o intuito de auxiliar e provocar a percepção dos estudantes. Essas ações indicam que os recursos por si só não representam a construção do conhecimento, mas são ferramentas auxiliares à ação dos discentes e da docente.

Pensando do ponto de vista da ação docente e de seu desenvolvimento, busca-se também entender as dificuldades colocadas por Patrícia: sua inexperiência com o uso de materiais didáticos diferentes dos habituais da sala de aula tradicional, sendo sua maior dificuldade a de entender como usar o espaço e saber o que fazer com os materiais ali existentes, como correlacionar o conteúdo de sala com as aulas do laboratório. As dificuldades para ela também se estendiam em como planejar e confeccionar materiais, uma vez que, em sua perspectiva, as aulas do LEM devem ser diferentes da sala de aula e ter uma abordagem mais prática.

A questão do tempo propriamente também foi apontada pela professora, entender e dimensionar o tempo destinado a planejar, confeccionar material, usar o espaço e dialogar com os colegas. Também se refere à preocupação em sempre atender às expectativas de seus estudantes com uma aula de laboratório diferente da sala de aula, demanda que para ela também pode trazer uma frustração para o professor. Patrícia fez as seguintes colocações:

O dificultador não é a estrutura física, porque a estrutura física nós temos, temos computador, televisão, Datashow, agora os jogos todos que eu coloquei na lista e a escola conseguiu comprar... então, não é estrutura física, o dificultador para essa

⁴⁶ Lorenzato (2008) propõe que a experimentação pode ser entendida como uma manipulação de objetos que permita comparações e observações. Em relação às maneiras para abordar experimentação no LEM, adaptamos os conceitos adotados para o uso de experiências que se referem ao ensino de Ciências. Sendo assim, as experiências no LEM podem considerar três tipos de abordagem: cátedra, representar leis e fenômenos e resolver o problema através de experimentações. Estas estão detalhadas em nosso produto educacional, apresentada no apêndice.

⁴⁷ O aspecto de observação dos fenômenos não se aplica às abordagens no LEM, mas podemos caracterizar essa prática no sentido de mostrar conceitos, confirmar regularidades.

escola, na minha concepção, é essa formação mesmo... Essa questão de deixar o menino pensar, deixar o menino responder, às vezes nós ficamos ansiosos quando ele está pensando e damos a resposta... Na minha concepção, por ter sempre uma aula diferenciada, esse planejamento é muito demorado, pra gente sempre conseguir encontrar alguma atividade que vai adequar a algum conteúdo para trazer para o laboratório... (Trechos da entrevista concedida pela docente, março, 2016).

Baseado em sua experiência, a docente entrevistada ponderou que, para minimizar as dificuldades de trabalho nesse espaço, é preciso, inicialmente, que o docente queira adotar uma forma de ensino que se diferencie do habitual e que tenha realmente condições de planejar. Patrícia ainda expôs:

Nossa, ... acho que o professor primeiro precisa ter é disposição para procurar aula e para confeccionar, tentar fazer alguma coisa diferente, porque realmente é uma aula mais trabalhosa do que uma aula de sala de aula, que já temos pré-determinado, o que você vai dar para o sétimo ano, já tem pré-determinado o que você vai dar para o sexto ano, lá já tá tudo pré-determinado, aqui não tem... Eu tenho que planejar e tenho que replanejar quando a coisa não dá certo. (Trecho da entrevista concedida pela docente, março, 2016).

Não se pode deixar de considerar que essas dificuldades também se relacionam ao fato da professora possuir uma extensa jornada de trabalho, mesmo que se mostre uma profissional engajada, compromissada com as aprendizagens dos estudantes. É importante considerar também que o tempo institucional e legalizado da carga horária do professor destinado para planejamento nas escolas ainda é pouco, considerando a proporção e complexidade do fazer docente.

Em síntese, a professora colocou que vê a experiência de atuar no LEM como "excepcional", como um espaço distinto, permitindo o trabalho em grupos e a socialização dos estudantes, disponibiliza equipamentos e materiais significativos para os conteúdos estudados, instiga a curiosidade e a experimentação, ampliando as possibilidades de aprendizagem.

Patrícia expôs que o trabalho no LEM oportuniza o desenvolvimento do estudante, mas, além disso, também propicia oportunidades de desenvolvimento para o professor, por exigir um planejamento próprio que necessita estudar, pesquisar, criar ou adaptar. Assim, ponderou que a partir do momento em que o professor tem um ambiente diferenciado para estudar e realizar o seu planejamento e tem a oportunidade de perceber o estudante, ele pode ser instigado a planejar aulas diversificadas, podendo ainda dar mais atenção para os estudantes. O ambiente, segundo a professora, também instiga a criatividade do professor e o aprender com as experiências de outros profissionais.

Professor George – “Tirou-me da zona de conforto de uma aula expositiva, então, modificou a minha prática e modificou a maneira de ver o educando.”

Apresentam-se, a seguir, as opiniões de George, licenciado em Matemática, que compõe o quadro de servidores contratados dessa instituição desde 2015. Leciona em uma escola particular e na Rede Municipal de Contagem, pelo sistema de processo simplificado de seleção⁴⁸ (PSS) há dois anos. Dessa forma, integra o coletivo da escola temporariamente. Leciona há oito anos, fazendo uma jornada dupla, que contempla 40 horas semanais e um total de 36 aulas, para os anos finais do ensino fundamental.

Formou-se em licenciatura pela Pontifícia Universidade Católica (PUC-MG). Fez cursos de extensão para ampliar a sua formação, de forma particular e é pós-graduado em Matemática. O professor ressaltou que é a primeira vez que leciona para estudantes do 4º e 5º anos do ensino fundamental, pois sua maior experiência é com os anos finais e ensino médio. Leciona no LEM, em um sistema de turma partilhada, para as turmas do 4º e 5º anos e, para as turmas dos 6º anos, a proposta se diferencia por atender a turma toda.

George assim se apresentou: “Eu sou um professor muito mais exposicionista em sala de aula”, e iniciou o trabalho no LEM por ser uma proposta da Escola, sendo este o seu primeiro contato com ele. Em sua formação acadêmica e trajetória profissional, não havia tido contato com Laboratório de Ensino de Matemática, assim como com materiais concretos. Expôs que, com o tempo, com a prática no LEM, percebeu ser de extrema importância que cada escola tenha um espaço de referência como este para o ensino de Matemática. O entrevistado relata:

Meu trabalho no LEM iniciou-se pela pelo processo da Escola, da coordenação, o que teria essas aulas partilhadas, e posteriormente que eu fui vendo a importância e o fruto que pude colher com o uso do Laboratório. (...) Então, eu tive que aprender, vir para cá olhar o laboratório, ver como fazer e como é algo novo, tudo que é novo gera um desequilíbrio. Tive que ser quase um autodidata.
 (...) Ele [LEM] me auxiliou muito... Então ter essa prática do concreto, como a gente pode ter aqui, ela é nova, eu não tinha conhecido isso ainda, eu consegui ao longo do ano pelo menos um pouco acrescentar para os educandos. (Trechos da entrevista, concedida pelo docente, março/2016).

O docente definiu o LEM como um espaço de oportunidade e de crescimento para o professor, o estudante e a escola. Nesse aspecto, refere-se à postura, à prática e à concepção

⁴⁸ O processo simplificado (PSS) é um concurso sem vínculo de estabilidade que permite ao professor pleitear uma vaga na Rede de Ensino do Município de Contagem. O profissional pelo mesmo PSS pode atuar, no máximo, dois anos na Rede.

de ensinar Matemática, configurando o espaço como próprio da área. Também o destacou como local de planejamento e estudo do professor.

É oportunidade para a escola fazer o novo, oportunidade para o professor criar uma nova maneira de falar ao seu educando e é uma oportunidade para que o educando consiga ter uma visão diferente da aula ... É um ambiente mais tranquilo, você tem um ambiente propício para você, e te dá uma sensação que aqui é meu lugar, é o Laboratório de Matemática, você é da disciplina de Matemática, te dá no mínimo essa sensação, e aí depois tem todo o material que você vai ter para auxiliar em seu planejamento, em seu estudo. (Trechos da entrevista concedida pelo docente, março/2016).

Ponderou que o espaço do Laboratório é diferente da sala de aula, no que se refere ao visual, mobiliário, disposição dos objetos, quantidade de alunos e pela forma que o aluno o percebe. O docente compreende o LEM como um espaço próprio para ensinar e aprender matemática. Expôs que os estudantes gostam de ir para o Laboratório e apresentam uma conduta diferente, sendo mais receptivos, curiosos, participativos, aproximam mais do professor, buscam mais o conhecimento, inclusive na interação com os colegas ou com auxílio de recursos tecnológicos, construindo assim o seu conhecimento. Segundo ele, apesar de apresentarem inicialmente dificuldades para se organizar em grupos, essa relação é benéfica nesse espaço.

A estrutura aqui é diferente, a maneira como eles sentam, estarem assentados em grupos ao invés de assentarem um de costa para o outro... Além da estrutura física, vem da maneira deles de enxergarem a aula naquele momento, por estarem saindo da sala de aula, aquela, é o que falamos da aula diferente. Entendeu?!
(...) O educando nesse espaço é totalmente diferente, porque quando ele te recebe na sala, lá vem mais uma aula, quando você vem para cá nos podemos ter outra aula, cria uma nova perspectiva para ele... Ele se relaciona de forma mais direta com você, porque na sala ele cria aquela questão de vergonha,... Cria pra ele talvez naquele momento uma liberdade maior de aproximar de você professor e perguntar, até pela aproximação física, você esta circulando entre eles, o que você não faz na sala de aula, porque fica muito eles lá e você aqui: Aqui é meu espaço não venha para cá, você fica assentado, eu fico em pé explicando e você assentado, aqui não, você se coloca muito próximos um do outro. (Trechos da entrevista concedida pelo docente, março/2016).

Segundo o docente, essa postura amplia as possibilidades de discussão dos estudantes, o que pode acarretar mudanças no planejamento do professor para atender as especificidades apresentadas durante a aula. Então o inesperado, segundo o docente, geralmente, se faz presente nas aulas nesse espaço. Relatou que:

... Nós estamos tão acostumados com aquela coisa da sala de aula de todo mundo sentado ouvindo o professor, que quando você vê todo mundo falando, discutindo,

you acreditado que é bagunça, mas não é, porque você tem o domínio do que está acontecendo ali. E você está inflamando a turma para isso, você está gerando o conflito, e esse conflito, quando ele é mediado, você sabe onde as coisas estão acontecendo e ele é necessário. É melhor você ter esse conflito do que aquele educando pronto, esperando o conhecimento chegar. Você está construindo conhecimento. (...). (Trechos da entrevista concedida pelo docente, março/2016).

O professor ressaltou a necessidade de estudo e as presentes demandas de planejamento:

Quando você vem para um laboratório de Matemática você vai ter que pegar, fazer antes, diferente de você ter um livro, você já tem um domínio daquilo ali, já sabe o conteúdo e explicar, quando você vem para cá, pode ser que a aula que você planejou, ela pode totalmente não dar nada certo do que você planejou; porque é novo para o aluno; é novo, ele vai sair daquela coisa da reprodução, do que você está passando no quadro, ele que vai criar também, então é uma aula que você precisa ter, sim, um material organizado quanto a ela, mas você já sabe que ela vai ser muito surpresa. Ele pode entender de uma maneira diferente aquilo que você está acreditando ou ele pode entender muito mais do que aquilo que você estava acreditando, então ela [A aula no LEM] te dá essa oportunidade da surpresa, ela te dá o elemento surpresa e é muito válido diante disso. (Trechos da entrevista concedida pelo docente, março/2016).

Em suas aulas, George adotou oficinas de manipulação e investigação, cada estratégia foi adotada para um determinado conteúdo, para tratar de conhecimentos matemáticos relacionados a operações fundamentais, frações, operações com frações, figuras planas e operar com mínimo múltiplo comum, usou materiais concretos, como material dourado, tabuada de Pitágoras, discos de frações, dominó de multiplicação e Tangran. O entrevistado considerou que:

Aqui fica mais fácil de visualizar aquilo que você está falando, porque em sala você fala um conteúdo e ele vai ter que imaginar. Aqui quando você vem para cá e pega o concreto não, eles vão perceber, eles terão em mãos aquilo que a gente está imaginando, então a imaginação deles fica visível, não fica só aquela coisa na mente... Teve aula aqui que nós passamos o conteúdo primeiro em sala e depois viemos para o LEM. Em outros momentos, pegamos daqui do laboratório e levamos para sala, então fizemos o inverso, pegamos o material, pegamos o conteúdo em sala de aula e trouxemos para o Laboratório de Matemática. Em outros momentos, fizemos primeiro a prática no laboratório para depois levar para a sala, essa é um pouco mais trabalhosa de se fazer até para o professor, porque como você ainda está construindo esse conteúdo ao longo do ano, então ela é mais trabalhosa, mas não menos eficaz também. (...) Utilizei bastante investigação... Fizemos aulas expositivas no laboratório muito poucas... Nós fizemos essa oficina de manipular muito com material dourado, (...) com o Tangram e também com sólidos geométricos. Mais foram esses. (Trechos da entrevista concedida pelo docente, março/2016).

Para o docente, as ações do LEM e da sala de aula se complementam e se articulam. Pediu-se que citasse um exemplo.

Olha, nós fizemos uma prática interessante, foi quando a gente começou a falar das frações, e como eles já tinham visto isso nos anos anteriores, mas eles mostravam uma dificuldade de entender como funciona a fração...trouxemos para cá os discos de frações. (Trechos da entrevista concedida pelo docente, março/2016).

Para essa prática, o docente explicou que, inicialmente, os estudantes no LEM, em grupos, receberam os discos de frações embaralhados e tinham que organizá-los e montar um inteiro com as partes dadas. O docente relatou que, depois de um tempo, durante a atividade, indagou quando seria possível montar um inteiro, observando que com partes diferentes isso não era possível. Relatou: “As maiores indagações foram: por que eu conseguia juntar? Eu pegava três discos, três partes da fração, como eu pegava dava certo e outras não dava certo, por quê?” Discutiram, então, a ideia do inteiro e suas partes e iniciaram outra discussão, definindo “frações equivalentes” e as operações. O assunto foi retomado em sala. Em outro momento, no LEM, foi verificada a representação das frações, foi possível ver as diferenças de procedimentos quando as partes representadas eram iguais ou diferentes. O professor relatou:

Poderiam ser frações equivalentes? E aí juntávamos duas frações para que pudesse ser equivalente a outra. E por que isso acontecia? E da onde isso surgia? E como poderia ser feito isso? Porque com uma não deu certo quando elas não eram equivalentes e como eram equivalentes deu certo? Aí, quando eles descobriram as frações equivalentes, eles entenderam o que acontecia e, a partir dos denominadores delas, nós mostramos que eram denominadores diferentes, mas eram múltiplos, nós conseguimos entrar no m.m.c. Quando a gente começou a trabalhar com adição de frações com denominadores diferentes, essa para mim foi a prática mais relevante que eu percebi dentro desse processo com um resultado superinteressante. (Trechos da entrevista concedida pelo docente, março/2016).

Percebe-se através desse relato que, ao iniciar a atividade, o docente não abordou nenhum conceito com os estudantes, a nosso ver, esperando que os discentes fizessem uso do conhecimento que já tinham adquirido em anos anteriores, ou de sua vivência. Esse aspecto chama a atenção porque, com essa ação, ele deu espaço para que os estudantes fizessem um resgate de seus conhecimentos, oportunizando que eles percebessem e conectassem os seus saberes à atividade proposta. “O aluno aprende quando mobiliza os seus recursos cognitivos e afetivos com vista a atingir um objetivo” (PONTE ET ALL, 2003, p.23).

O professor fez uso da experimentação que permite que os discentes manipulem objetos e escolham uma explicação que leve a solução almejada. Nesse aspecto, a forma de

incentivar a discussão e instigar os discentes também é um fator relevante, pois se entende que, com essa ação, o professor reforça a descentralização de seu papel, oportunizando o envolvimento efetivo do estudante, o que é uma “condição fundamental da aprendizagem” (PONTE ET ALL, 2003, p.23).

Assim, o docente realiza interferências, procurando chamar os discentes à reflexão. Esse aspecto reforça que a eficácia e a utilidade dos materiais manipulativos se dão pela interação e interposição das ações compartilhadas e significativas do discente e docente (MOYER, 2001). Acredita-se que o material manipulável, na aula relatada, não foi usado despropositadamente, foi associado à ação docente, auxiliando no processo de observação e reflexão do estudante, no intuito de construir ou ampliar o conhecimento.

Em relação à organização da turma para as aulas no LEM, o professor indicou que a divisão das turmas, onde trabalha com um número menor de estudantes, favorece um melhor atendimento, no que diz respeito a acompanhar o desenvolvimento do discente e do que ele vem realizando.

... Eles fazem uma prática ali, se você não tiver acompanhando aquele momento eles perdem o raciocínio, e se eles perderem o raciocínio a construção para ali. Então, se você conseguir chegar e estar junto deles naquele momento, na hora da construção, você consegue incentivá-los, você coloca indagações para eles, então eles vão conseguir criar, mas se você não está ali, naquele momento, podem ficar totalmente bloqueados, entendeu. “Ah não consegui”. Não consegui? A gente não vai pegar e resolver e pronto tá feito, a gente vai fazendo passo a passo, então é necessário que você esteja ali orientando eles, e se forem muitas pessoas você não consegue fazer uma orientação tão próxima. (Trechos da entrevista concedida pelo docente, março/2016).

Pensando do ponto de vista da ação docente e de seu desenvolvimento, busca-se entender também as dificuldades colocadas por George para realizar esse trabalho no LEM. Como o professor nunca havia trabalhado nesse local e não teve formação para atuar em tal, a maior dificuldade foi entender o que fazer no espaço e como fazer. Assim, as dificuldades para ele também se estendiam a como planejar, como controlar a sua ansiedade perante o que fazer no espaço, a criar aulas, ao tempo de aula e a como auxiliar os próprios estudantes. Relatou que, ao longo do trabalho no LEM, outras dificuldades surgem, como o número de estudantes e a organização nesse espaço. O docente ponderou:

Aqui para mim é novo,... Gera uma ansiedade enorme, porque você olha e fala assim: ótimo, o que eu vou fazer com isso aqui? (...) O início, partir dessa situação do novo, porque eu estava acostumado, ainda eu sou um professor muito mais exposicionista em sala de aula, então para ter essa abertura foi novo, foi difícil para mim e conhecer esses materiais, porque tinha material que eu nem conhecia,

entendeu? Então, no primeiro momento, a dificuldade maior foi essa, como criar uma aula a partir desse concreto... E como fazer essa alfabetização do conteúdo matemático, se eu posso dizer assim, foi muito novo para mim, foi muito difícil... A questão dos sólidos mesmo, onde você calcula o volume, um material em acrílico, esse mesmo eu não conhecia, entendeu? Chegou uma balança nova de gramatura também e tem até que tomar cuidado com ela... É muito interessante mesmo e para você falar de equação do primeiro grau com ela é, assim, um sucesso. Teve uma aula que eu planejei e não consegui lidar bem com os educandos. A dificuldade maior foi organizar, porque eles começaram a fazer muito barulho, porque era jogo, eles queriam ver quem ia ganhar, e eu muito “esperto” ainda colocava o nome quem tá ganhando, quem tá ganhando, aí eu incentivei eles a ficarem nessa disputa. Foi uma disputa sadia, mas eu tive pessoas passando na porta e olhando porque tinha muita gritaria. (Trechos da entrevista concedida pelo docente, março/2016).

Baseado em sua experiência, o docente entrevistado ponderou que, para minimizar as dificuldades de trabalho nesse espaço, é importante que o professor esteja aberto ao novo, que saia do papel de detentor e reproduzidor do conhecimento para auxiliar na construção do conhecimento, entendendo que o estudante tem dúvidas e precisa ser ouvido. Estabeleceu ainda que o diálogo e a troca de experiência com os demais colegas de trabalho podem favorecer a sua prática, assim como a execução de um planejamento de aula no próprio espaço. Sugeriu que o espaço tenha internet, mais material de consulta e pesquisa até de outras áreas, que o professor tenha liberdade de criar nesse espaço. George ainda apontou que, para o professor trabalhar no LEM, precisa ter disponibilidade por que:

Você sai da sua zona de conforto quando você vem para um Laboratório de Matemática... Mesmo tendo um material, eu acho mais interessante ter essa liberdade de criar, o importante é ter tempo disponível para fazer isso, porque você vai mexer... Quando os alunos estão fazendo essa investigação você vai fazer anteriormente a ele, você vai precisar, vai fazer essa mesma aula como eles também, por isso, acho mais válido você ter essa situação de você criar e ter pessoas para você dialogar. Para planejar eu preciso mexer no material, para eu poder saber como os educandos vão trabalhar com ele. Eu tenho que ver onde está a dúvida dele, não é a minha, eu tenho que antecipar a dele, como ele vai entender, porque se eu conseguir visualizar essa dúvida e eu trabalhar com esse material concreto, consigo ajudá-lo mais facilmente. O próprio laboratório já estava me trazendo muitas surpresas porque não era o que eu conhecia. Então, eu estava aberto para essas surpresas. E você, como profissional da área de educação, você tem que estar com essa mente aberta para o educando te surpreender, porque é tão bom quando você é surpreendido de forma positiva...

...Se eu ficar só no abstrato e não trazer para o concreto, como eu vou cobrar o concreto deles? (Trechos da entrevista concedida pelo docente, março/2016).

Em síntese, George expôs que a proposta do LEM promove muitas oportunidades, mas não só para o estudante, envolve também oportunidades para a instituição e para o professor.

O LEM é oportunidade, no geral. É oportunidade para a escola fazer o novo, oportunidade para o professor criar uma nova maneira de falar ao seu educando e é um oportunidade para que o educando consiga ter uma visão diferente de aula...

Olha, eu acredito que para mim foi muito valido, foi um aprendizado que eu espero trazê-lo pra junto de mim na minha maneira de trabalho em outros ambientes que eu venha á trabalhar... (Trechos da entrevista concedida pelo docente, março/2016).

Com o desenvolvimento do trabalho no LEM, desconstruiu a sua ideia inicial sobre o espaço, acreditando que ele permite usar abordagens que auxiliem no aprendizado da Matemática. O professor George ainda colocou:

Olha a minha concepção de laboratório era diferente daquilo que eu conheci aqui, porque quando eu ouvi falar de laboratório a gente pensa naquilo de cientista, não é verdade?! E quando eu vim para cá e vi jogos eu pensei: poxa, que laboratório, eu vou é brincar com esses meninos, ai depois você vê que não... Então, você não precisa ter aquele professor com jaleco fazendo experiências, você vai trazer material reciclado, você vai trazer todo tipo de material que você vai conseguir empreender isso no aprendizado do educando, no conteúdo matemático e até envolvendo raciocínio, lógica matemática, muita coisa. (Trechos da entrevista concedida pelo docente, março/2016).

No que se refere a sua prática, ao usar o LEM, George apontou:

Acho que me tirou da zona de conforto de uma aula expositiva, então modificou a minha prática e modificou a maneira de ver o educando. Porque você via aquele educando ali, e você acreditava que sua aula é maravilhosa. Quando você vê essa perspectiva, que partiu de você não ensinar ele, partiu de você orientar naquilo que o educando está construindo, o conhecimento dele, eu não estou trazendo o conhecimento para ele, estou só orientado nessa construção do conhecimento. Então como que isso não mexe com a gente? Você vê que você pode ter uma prática completamente diferente a partir dessa perspectiva. O laboratório só é importante se você conseguir ter o domínio disso porque senão, você vai ter uma grande ferramenta sem saber utilizá-la. (Trechos da entrevista concedida pelo docente, março/2016).

Professor Felipe – Os professores necessitam de orientações mais claras para atuar adequadamente no LEM.

Felipe é professor licenciado em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica (PUC-MG) e pós-graduado pelo CEFET. É professor efetivo da Rede Municipal de Contagem desde 2013, está na Unidade Escolar pesquisada também desde esse ano, atuando nos anos finais do terceiro ciclo (fundamental II). É também professor de Matemática em escola da Rede Estadual de MG, lecionando para o ensino médio. Dessa forma, atua em jornada dupla, de 38 horas, sendo 33 aulas semanais.

O docente afirmou que, em sua formação acadêmica, já teve contato com laboratório de Física e Computação, entretanto, no que se refere ao laboratório de ensino de Matemática,

não. Apontou que, mesmo durante seu percurso profissional, não teve contato com um LEM em nenhuma instituição de ensino, sendo, então, essa a sua primeira experiência.

Felipe iniciou o seu trabalho no LEM porque as aulas nesse espaço constam como proposta da Escola e as aulas são incluídas na grade de horários. Dessa forma, passou a levar os estudantes e a atuar nesse espaço, onde tem aulas partilhadas, desenvolvendo a proposta de tratamento da informação. “Foi a primeira vez que eu estive em uma escola onde nós tínhamos um Laboratório de Matemática exclusivo. (...) Eu, por exemplo, sempre fui de sala de aula”. (Trechos da entrevista concedida pelo docente, março/2016).

Com a sua recente experiência, o entrevistado apontou que é essencial que as escolas de ensino fundamental tenham um LEM, pois considera que esta é a fase em que os estudantes estão construindo o conhecimento.

O docente reafirmou ser o LEM um espaço equipado com materiais didáticos para o ensino de Matemática, que concretiza o que foi visto em sala de aula, sem descaracterizar a construção também feita nesse espaço. É um espaço com organização e estrutura diferenciada e também permite uma organização com o número de estudantes distinto da sala de aula.

O laboratório proporciona para gente um espaço, que a gente pode trabalhar com uma quantidade menor de alunos, a gente pode aproveitar o espaço onde todos os objetos já estão lá dentro, não precisa ficar carregando, permite que a gente trabalhe com o aluno com as coisas já montadas, as coisas mais práticas, isso que eu entendo como concepção de Laboratório de Matemática... E os materiais que estão no laboratório nem sempre têm em sala de aula (...) já no laboratório tem o material para usarmos, já está disponível, têm as mesas, a disposição da sala é diferenciada. (...) É um espaço, dentro da escola, onde a gente pode utilizar para estar concretizando aquilo que trabalhou em sala de aula com o aluno, não tirando a sala de aula como local de aprendizado. (Trechos da entrevista concedida pelo docente, março/2016).

O professor expôs que as abordagens de trabalho no LEM podem ser feitas de diversas formas, com uso do material concreto, ampliando o debate de questões, resolução de problemas, jogos, e oficinas, sendo possível relacionar os conteúdos de sala, os de visitas e do cotidiano do estudante ao proposto no LEM. O professor vê o LEM com um perfil mais da prática, o que se contrapõe à perspectiva teórica abordada em sala de aula. Frisou que o importante das abordagens nesse espaço é permitir que o estudante reflita e que o professor o auxilie.

Nesse contexto, o docente expôs que não propôs uma abordagem ampla em suas aulas, mas uma abordagem que permitisse a discussão, item por item, com os estudantes e, nessa

perspectiva, adotou mais a resolução de problemas para tratar de conhecimentos matemáticos relacionados à interpretação de dados, gráficos, tabelas e porcentagem.

Resolução de problemas foi o que eu mais tive, foi o que eu mais usei com eles, tá. Aí você faz a discussão com eles... E existe essa situação de você trabalhar um conteúdo com o menino no laboratório diferente que na sala de aula; sala de aula é bem mais teoria e laboratório a gente pode estar aplicando mais a prática. (Trechos da entrevista concedida pelo docente, março/2016).

Segundo o docente, nesse espaço, o estudante apresenta uma postura diferenciada da sala de aula, mesmo as turmas ou os estudantes com maiores dificuldades, aproximando do professor, se expondo mais, tirando suas dúvidas, participando mais das aulas, criando expectativas sobre o que será ministrado, criando outras conexões.

Tinha uma questão de Matemática e a questão puxou para outro lado, o de História; o assunto foi fluindo, aí fui explicando, em um determinado momento eu perguntei para eles o seguinte: por que esse dado? ... Era uma turma, o sétimo D, que nós tivemos muitos problemas com eles, a dificuldade de aprendizado deles era enorme, mas, o assunto fluiu, e isso foi dentro do laboratório... Eu não sei se teria o mesmo resultado, como teve no laboratório, a quantidade de alunos é menor, o debate deles é mais amplo. Eu não sei se na sala de aula eles têm um pouco de medo, por estar com bastantes colegas, de estar se expondo, muitos têm esse medo, eles mesmos falam isso. No laboratório eles já debatem, a questão fluiu com eles. (Trechos da entrevista concedida pelo docente, março/2016).

O professor em uma de suas atividades selecionou o tema das populações das regiões brasileiras, fez uma breve discussão do assunto com os estudantes e apresentou-lhes tabelas que tinham colunas preenchidas e outras não. Segundo o professor, nessa atividade, era necessário fazer cálculos, médias e porcentagem para responder as questões. Felipe colocou que percebeu dificuldade no uso de calculadoras, principalmente com números maiores que mil.

... E as tabelas, por exemplo, as colunas que estavam em branco, a gente ia preenchendo, fazendo os cálculos e preenchendo tudo isso nos cadernos deles e as folhas eu entreguei para eles já digitada, recortamos, aí eles colavam e preenchiam. Era gráfico, por exemplo, de população, das regiões aqui do Brasil eram cinco regiões, aí nós fizemos o cálculo. Qual região tem mais pessoas? Qual é a diferença? Qual é a porcentagem de uma região em relação ao total do país, com cálculos aproximados? (Trechos da entrevista concedida pelo docente, março/2016).

Nota-se que o professor demonstrou certo desconforto no que diz respeito aos estudantes utilizarem a calculadora, isto porque o uso da calculadora tem sido polêmico no ensino fundamental. Porém, ao fazer uso dessa ferramenta, percebeu a necessidade também de auxiliá-los a entender e a compreender como usá-la. Em via de regra, quando o essencial a ser

ensinado no momento da atividade proposta não é o cálculo, o uso da calculadora é indicado, pois atua como ferramenta.

Também se destaca em seus relatos significar o ensino de Matemática considerando a realidade sociocultural da comunidade na qual a escola está inserida:

Eu descobri uma coisa, até comentei isso com o colega, o professor de História: tinha uma questão de Matemática e a questão puxou para outro lado, era sobre negros no país, trabalhando dados estatísticos com negro. Aí a discussão começou. Por que isso acontece? Por que tem essa exclusão? Aí o assunto foi fluindo. Fui explicando, em um determinado momento eu perguntei para eles o seguinte: Por que esse dado? Por que temos uma grande quantidade de negros na Bahia? E aí eles levaram mesmo esse questionamento para o professor de História, porque lá falava que grande parte da população negra está concentrada na Bahia, realmente é verdade, estava nos dados, fonte do IBGE, Mas por quê? Aí o professor de História explicou pra eles porque desse dado, estatisticamente falando. (Trechos da entrevista concedida pelo docente, março/2016).

Pensando do ponto de vista da ação docente e de seu desenvolvimento, busca-se entender também as dificuldades colocadas por Felipe, que nos relatou que o início de suas atividades no LEM foi com muitos problemas, pois acredita ser um professor que usa mais o recurso da exposição, que não tinha o domínio para usar materiais concretos e formação para atuar no LEM. Dessa maneira, teve muito temor que suas aulas não fossem produtivas, que não estivessem corretas, tendo assim dificuldades para perceber as possibilidades de trabalho no espaço, criar aulas, dimensionar a sua proposta de trabalho. Inicialmente, então, suas atividades nesse espaço eram dimensionadas apenas para o reforço em Matemática.

Tive muita dificuldade no início, eu nunca trabalhei em uma escola que tivesse o laboratório, eu sempre fui de sala de aula, sempre de sala de aula mesmo. É, no início, as dificuldades que eu tive lá, foram de estar preparando as aulas, vê o que no laboratório tinha, vê o que tinha que fazer com os meninos, tentar fazer essa junção do que eu estava fazendo em sala de aula com o laboratório...Eu me senti um pouco perdido, o que eu vou ter que trabalhar com os meninos, o quê? Como funciona isso? Aí, eu peguei uma turma no meio do ano, de 9º ano, que eu tenho que fazer com esses meninos? É levar os meninos para brincar será que é isso? Será que eu vou ter que pegar os jogos que lá estão, aí depois é que a gente vai notando que o que a gente tem dá para trabalhar os conteúdos de sala de aula, ou trabalhar outras coisas que surgirem de interessante com o Laboratório de Matemática... Foi muito complicado, muito trabalhoso, no início eu sofri muito, vou ser sincero com você, eu fiquei calado, não falei com o pessoal, mas foi um sofrimento. (Trechos da entrevista concedida pelo docente, março/2016).

O docente ponderou que existem possibilidades de minimizar as dificuldades para se atuar no LEM. Estas passam pela formação do docente, pela destinação de tempo adequado para planejamento das aulas e pela construção de material que possa auxiliar o docente a ministrar suas aulas.

É, a gente disponibilizaria de um tempo maior, seria preciso, seria até bom se isso pudesse ser feito com o grupo de professores. Ah, números negativos: a gente pode montar essa aula, deixar essa atividade montada, que essa atividade ficasse no banco de atividades do laboratório... Às vezes, isso fica perdido, ah, e para o ano que vem aí eu vou sentar de novo e montar de novo as atividades do laboratório... Nossa, seria muito bom, no meu caso nunca trabalhei numa escola que tivesse laboratório, aí você chega em uma escola que tem o laboratório e vai fazer o quê? Não existe uma orientação, aí você vai pelo fazer pelo fazer. (Trechos da entrevista concedida pelo docente, março/2016).

Em síntese, para o professor Felipe, apesar das dificuldades iniciais para ministrar aulas no LEM, esse espaço o auxiliou no sentido de ter uma melhor percepção de seus estudantes em sala e veio melhorando a sua proximidade com estes. Percebeu que este espaço não precisa ser utilizado apenas para reforço da aprendizagem, podendo adotar propostas de trabalho que extrapolem a sala de aula e o âmbito do professor como detentor do conhecimento.

Nesse aspecto, apontou que o trabalho com material concreto auxilia, mas que o trabalho no LEM não se resume apenas ao concreto, pode-se extrapolar com o uso de tecnologias, interpretações de gráficos e tabelas. Mencionou, ainda, que a sua relação com os colegas de área modificou, pois está havendo uma maior interação entre estes, mas considerando as experiências sobre as aulas, foi enfático na necessidade de usar o tempo na escola para planejar as aulas, tendo em vista o acúmulo de atividades e provas para corrigir e a demanda de planejar suas aulas convencionais.

Não se pode deixar, mais uma vez, de considerar a extensa jornada de trabalho do professor como fator que também dificulta sua atuação mais harmoniosa no LEM. Em suma, mesmo tendo um difícil processo de adaptação, achou muito interessante a proposta do LEM.

Professora Joana – “Para o aluno querer vir ele precisa ser estimulado; então, cabe ao professor essa estimulação; então, o professor é fundamental no laboratório”.

Joana é professora de Matemática, formada pela PUC-Minas em 2007, é mestre pela Universidade Federal de São João Del pelo programa Profmat⁴⁹.

Em relação à sua formação, pondera que gostaria ainda de fazer uma formação voltada para os anos iniciais do ensino fundamental. Aponta que, em sua formação acadêmica, teve contato com o Laboratório de Ensino de Matemática e acredita que essa experiência auxilia no ensino e uso do LEM.

⁴⁹ PROFMAT mestrado profissional de Matemática em rede nacional.

A docente não compõe mais o quadro de servidores contratados da instituição pesquisada, pois integrava o coletivo da escola temporariamente através de sistema de processo simplificado de seleção (PSS). Atualmente, atua em outras redes de ensino.

Joana foi entrevistada porque lecionou no espaço do LEM no início de sua implantação na escola e frisa, com encantamento, em sua entrevista, o quanto o espaço já modificou, quando de sua visita recente. Quando iniciou o LEM, havia falta de materialidade ou de uma estrutura, o que não inviabilizou o seu trabalho, pois o material que necessitava foi por ela construído. Atuou no LEM com turmas do terceiro ciclo e ministrava tanto as aulas em sala como no LEM, pois na época de sua atuação a Escola ainda não tinha a proposta de ter um número maior de professores de Matemática e nem de atender todos os estudantes do terceiro ciclo no espaço do LEM.

A professora apontou que melhor seria se houvesse uma abordagem com o LEM em todas as etapas do ensino fundamental e que todas as escolas deveriam ter um LEM, pois com sua estrutura e organização diferenciada permite uma abordagem concreta da Matemática.

A docente vê o LEM como “um espaço da escola, um espaço diferente... Acredito que o laboratório é o espaço do visual; do concreto e jogos” e expôs que as aulas nesse local têm um cunho mais prático, que permite a reflexão do estudante, podendo, então, ser usado à resolução de problemas, desafios, investigação, material concreto e jogos. Ressaltou que, além do visual do espaço, a abordagem com o material concreto é importante e pode auxiliar a percepção dos estudantes. E, nesse sentido, também o professor deve ter um posicionamento diferente, sendo mais atento e escutando mais seus estudantes. Assim, ao observar as dificuldades de seus estudantes, optou por desenvolver atividades que instigasse a resolução de problemas, através dos desafios e ainda fez abordagens da “tabuada”.

(...) Então assim, aquela aula maçante de quadro, expositiva, tem que ter, eu acredito que tem que ter exercício, tem que ter fixação, mas eu também acredito que tem que ter a parte legal e no Laboratório de Matemática, pra mim, é a parte legal é onde eles vão ver, vão pegar, eles vão, sabe, eles vão interagir, é um momento diferente, é um momento diferente!

(...) Aqui as coisas são diferentes e aí causa mais interesse, então você pensa em aula diferente.

(...) Eu acho que é tão legal o desafio que eles saem daqui do laboratório e continuam conversando sobre aquilo e vão pra internet procurar a resposta e vão buscar. (Trechos da entrevista concedida pela docente, março/2016).

Joana constatara que os estudantes também percebem esse espaço como um local de aulas diferenciadas e se motivam para estudar Matemática. São mais participativos, interagem e buscam mais o conhecimento.

Adolescentes também têm que falar, também tem que se posicionar, então é essa ideia de sair dessa coisa que a gente está habituado, o aluno senta, o professor fica em pé falando, falando, falando, escrevendo no quadro e o aluno está ali sendo o captador de ideias, aí então eu acho que o laboratório é um momento que ele vai participar mais. Ah, ele fala mais, bem mais, ele participa mais... Então, aqui no laboratório ele tinha a oportunidade de se expressar melhor, talvez naquele momento ali ele tinha oportunidade de tirar uma dúvida que na sala de aula ele não conseguia tirar, por vergonha ou outros motivos, mas aqui não, ele tinha oportunidade de se expressar. (Trechos da entrevista concedida pela docente, Março/2016).

Joana também falou da dificuldade de dimensionar o tempo, sobre o professor apontou questões como:

(...) O professor tem que estar aberto, o professor tem que conseguir trabalhar dentro da realidade da sua turma, você não vai conseguir fazer num laboratório sendo o mais lindo do mundo, você não vai conseguir trabalhar numa turma de uma escola particular e uma escola pública da mesma forma, você não vai conseguir. Nós precisamos de alunos que queiram vir para o laboratório, mas para o aluno querer vir ele precisa ser estimulado; então cabe ao professor essa estimulação, então o professor é fundamental para o laboratório. (Trechos da entrevista concedida pela docente, março/2016).

Sobre o período que atuou no LEM a docente considerou:

Foi muita válida a experiência, eu conhecia meus alunos e eu conheço a dificuldade de cada um... Aqui as coisas são diferentes e aí causa mais interesse, então você pensa em aula diferente. Eu aprendi muito aqui no laboratório, eu sentava nas mesas com os alunos eu aprendi, é muito interessante, é uma ideia muito interessante. Para mim era ótimo, eu gostava muito; é lógico, nós, professores, temos muito trabalho e eu lembro que aqui não tinha tantos materiais como hoje, então eu tinha que confeccionar, então muita coisa eu confeccionava. Precisa ter mais formação para esses professores, porque talvez estejam muito cansados, a situação que a gente vive não é fácil, mas a gente tem que fazer a nossa parte, eu sempre fiz a minha parte.

Abaixo, segue um quadro síntese que indica as percepções dos docentes, licenciados em Matemática, sobre o espaço, o estudante, mudanças na prática docente e dificuldades encontradas para a realização do trabalho no LEM.

3.5.1 Quadro síntese: as percepções dos professores de Matemática no uso do LEM

Prof.	Espaço	Estudante	Prática docente	Dificuldades
Patrícia	Local diferenciado: estrutura física, materiais, a organização, o que representa. Rompe com o conceito tradicional da sala de aula. Suporte para as aulas da sala.	Esperam aulas diferentes e uma postura diferente do professor. Interação. Movimentam-se e têm oportunidade de manusear materiais. Interesse em atividades de confeccionar, “oficinas”. Admiram o espaço.	Passou a refletir e replanejar suas atividades após as aulas no LEM. Necessidade de estabelecer o diálogo entre os profissionais da área de matemática. Tentou modificar sua prática na sala de aula, desenvolvendo atividades que eram propostas no LEM em sala, apontou que há diferença e dificuldades. Usou aulas mais práticas e com MC no LEM. Indicou a necessidade da inclusão das aulas na grade de horários.	Otimização do tempo, planejar, organizar, conversar com os demais professores, confeccionar materiais. Desenvolver as atividades do LEM em sala. Falta de material de pesquisa, que auxilie o professor a ministrar aulas nesse espaço. Esperar e lidar com o inesperado.
George	Espaço de oportunidades, dinamiza a escola. É diferente: pela estrutura, pela visão do estudante. Pode auxiliar e incentivar a ação de planejar do professor. Permite sistematizar uma aula iniciada em sala ou iniciar uma aula para sistematizar em sala. Espaço complementar.	Se relacionam de forma mais direta com o professor, perguntam, questionam, são curiosos. Se movimentam mais, buscam orientações com os colegas e com o próprio professor. Gostam de ir para o LEM. Levam questões para discutir no LEM. Desafio no trabalho em grupo.	Compreendeu a importância de atuar e ter um LEM na escola. Reorganizou a sua prática. Passou a analisar se a sua prática vem sendo adequada a seus estudantes, no LEM e em sala. Adotou uma postura mediadora, orientadora. Percebeu mais os estudantes e alterou a forma de planejar aulas para o LEM. Adotou aulas mais práticas com uso de MC. Estabeleceu diálogo para troca de experiências com outros professores.	Ansiedade em relação ao trabalho no LEM. Ser o professor de sala de aula e do LEM. Criar aulas e utilizar os materiais existentes no LEM. Auxiliar e orientar os estudantes a trabalhar em grupo. Modificar sua postura ao se considerar ser um professor exposicionista. Lidar com o imprevisto.
Felipe	Possui materiais que já estão montados a disposição dos professores e estudantes. Organização e visual diferente da sala de aula. Não exclui importância da sala de aula.	Os estudantes se movimentam no ambiente, buscam uns aos outros. Constroem o conhecimento. Gostam de ir, demonstram maior interesse e se sentem acolhidos.	Compreendeu a forma de utilizar o LEM e a sua ligação com a sala de aula. Percebeu mais o estudante e suas dificuldades. Passou a dialogar mais com os professores inclusive de áreas diferentes que atuavam no LEM. Percebeu que no LEM há uma ruptura com os padrões da sala de aula.	Não ter capacitação para atuar no LEM. Nunca ter atuado e conhecido um espaço desse. Perceber as possibilidades que o espaço permite. Falta de explicação sobre o espaço e atuação nele.
Joana	Organização e visual diferentes da sala de aula, tem materiais. Incentiva pensar em aulas diferentes. Oportunidade para o professor conhecer e manusear materiais. Não desconsidera o trabalho em sala, o LEM é um somatório.	Apresentam satisfação em aprender, relacionam o que estão estudando com o cotidiano ou com outras matérias. Posicionam-se. A interação promove discussões fora do LEM após as aulas. Pesquisam, questionam, tiram dúvidas. Demonstram entusiasmo e crença.	Conheceu mais os estudantes, e estabeleceu aproximação. Acredita que toda escola deva ter um LEM. Passou a confeccionar materiais. Acredita que o espaço e o horário devem ser definidos no contexto escolar.	Carga horária, pequena. Preparar aulas, defender a ideia do local e manutenção desse em um coletivo, formação para entender o que é o LEM.

3.6 Percepção dos professores sobre o LEM – Síntese reflexiva

Inicialmente, antes mesmo de considerar os pontos que foram destacados para analisar, é importante apontar questões relativas às condições de trabalho dos docentes entrevistados. Todos eles possuíam jornada dupla ou tripla de trabalho, o que indica um encargo muito grande e pouco tempo para estudos e planejamento.

Outro aspecto a destacar é a questão dos profissionais temporários, pois estes não conseguem se manter por um tempo maior na escola, criando para o docente uma insegurança pessoal e profissional e, para a escola, cria-se uma descontinuidade do trabalho, uma vez que não pode contar com uma equipe de um ano para o outro. Essas dificuldades não inviabilizaram que o coletivo dessa Unidade Escolar iniciasse a implantação e abordagens no LEM e desse continuidade até os dias atuais, mas certamente representaram dificuldades.

Apresenta-se, então, as considerações e análises sobre o que se entendeu a respeito das percepções dos professores diante da experiência com o LEM, considerando as categorias já citadas: 1) percepções dos docentes sobre suas práticas no LEM, inclusive na relação com os estudantes; 2) o papel ocupado pelo LEM quando institucionalizado na escola; 3) o uso do LEM por vários docentes de áreas diferentes e de anos variados do ensino fundamental; 4) o LEM como espaço de formação docente.

1) Sobre as percepções dos docentes a respeito de suas práticas no LEM, considera-se que os entrevistados enfatizaram que o espaço, por si só, já é importante, pois agrega uma possibilidade de redimensionar a disciplina: se mostra como um ambiente que traz movimento para a escola, para os estudantes e para a própria disciplina, incentivando o pensamento matemático. Observa-se que vai, nesse sentido, a possibilidade de ter uma organização diferente da sala de aula, no que se refere ao visual, ao suporte de materiais para o ensino, ao mobiliário e sua disposição na sala. Tais características provocam o estudante que percebe e se dispõe ao ensino de Matemática. Logo, os professores entrevistados consideraram o LEM como um espaço próprio da Matemática que se difere da sala de aula.

Em seus relatos, os docentes explicitaram que a estrutura física do LEM e sua composição possibilitaram quebrar a organização típica da sala de aula, que é de sentar em filas, de se trabalhar individualmente, pois nele a organização é feita em grupos, visando desenvolver uma ação e produção de conhecimentos coletivamente. Como permitiu também uma abordagem mais prática do conteúdo, de forma mais concreta, mais dinâmica através da exploração de materiais e da investigação, mostra-se como um ambiente diferenciado. Na

visão dos docentes, tais iniciativas e formas de organização são mais difíceis de serem feitas em sala de aula.

Baseado em suas considerações, denota-se que para esses docentes na sala de aula a proposta é mais voltada para a teoria, mantendo certo padrão de uso de livro como recurso e resolução de exercícios, onde o professor tem um domínio maior sobre o que acontece e sobre o que se fará. Também afirmaram que a postura do estudante na sala de aula é padronizada, na maioria das vezes, ao prestar atenção às aulas e ao professor que está à frente. Pode-se notar que a postura do professor na sala de aula também é padronizada, sendo ela que orienta o comportamento dos estudantes.

Em contrapartida, no LEM as aulas têm uma perspectiva mais prática, com uso de material concreto, propondo-se discussões e interações. Nesse sentido, os professores assumiram que as aulas no LEM se voltam mais para a exploração, a experimentação, a investigação, a verificação prática ou a jogos, havendo também possibilidades de incentivar a leitura de livros paradidáticos de Matemática.

Afirmaram que no LEM são poucas as aulas expositivas. De outro modo, caracterizaram que o uso do material concreto é uma ferramenta que auxilia no entendimento dos conceitos matemáticos e acreditam que é possível integrar as aulas ministradas em sala com as aulas do LEM, assim como propor correlações com o cotidiano dos estudantes nos dois espaços. Talvez se possa considerar que o LEM não carregue o estereótipo da rotina e postura instituída historicamente e considerada adequada pela Escola, se dissociando da caracterização de aula expositiva da sala de aula e por isso permite ao professor articular suas ações de modo diferente.

Para além das possibilidades de diversificar metodologias, percebe-se que nesse espaço os professores mostraram preocupação de não realizar a prática para o estudante e sim de os orientar, propor, incentivar e, até mesmo, de gerar um conflito cognitivo, de modo que com a discussão e experimentação seja resolvido. Muitas vezes, na sala de aula, a pergunta do professor é como uma retórica discursiva, não necessariamente aguardando a resposta dos discentes. Como os professores afirmavam uma perspectiva transmissiva na sala de aula, pode-se entender que no LEM o próprio professor expressava uma preocupação de aguardar a fala do estudante, quando da realização de uma atividade, até mesmo se esforçando para não intervir, mas ouvir.

A iniciativa do estudante, diante da proposta do professor, é desafiada e aceita quando estão no LEM. Essas iniciativas permitem que o estudante discuta, reflita e que construa o conhecimento. O professor orientando, junto ao discente. A demanda dos estudantes nas aulas

do LEM para com o professor se volta para estar em cada grupo, sendo interessante instigá-los, permitindo que o estudante pense e responda as questões sem “atropelá-los”.

A compreensão dos profissionais modifica quando atuam no LEM e sua postura profissional fica atrelada à representação que possuem desse espaço no ambiente escolar. Há uma proposta significativa para o ensino de Matemática, que considera o papel do estudante, do professor e da própria Matemática.

Para o desenvolvimento das atividades propostas no LEM, os docentes enfatizaram que devem ter uma maior organização. Identifica-se que essa organização se refere ao planejamento para ministrar as aulas, pois estas não são ou estão pré-determinadas como na sala de aula, segundo eles, estando o professor a ela mais acostumado. Com a existência e disponibilidade de material de apoio, o professor é instigado a utilizá-lo, para isso precisa relacioná-lo com o conteúdo que pretende ensinar ou o contrário, realizando previamente ele próprio um contato no laboratório.

Contudo, o espaço do LEM não exclui a importância da sala de aula, segundo os docentes ele se apresenta como um espaço complementar, com atividades que desdobram e significam os conteúdos estudados, pois as abordagens no LEM chamam a atenção dos estudantes, que se dispõem a uma maior escuta e curiosidade, podendo assim ampliar a sua visão sobre o conhecimento matemático. Essa ideia cria uma diferença da visão de sala ambiente, que é quando cada professor tem uma sala caracterizada para todas as atividades da área que leciona. No caso em estudo, percebe-se que o reconhecimento pelos docentes da importância do uso dos dois espaços (LEM e sala de aula) possibilita a exploração das especificidades de cada um, no caso instigando o “inusitado” quando do uso do LEM.

Acreditam, ainda, que esse espaço é o local de “fazer matemática”, o qual o professor também pode estudar e planejar suas aulas. Vale salientar que se entende que o fazer matemático se coloca como uma forma de compreensão e utilização da Matemática, na qual o estudante consiga identificar, interpretar, explicar e justificar a concepção da Matemática envolvida na resolução das situações propostas, (SERRAZINA, 2002). Ou seja, o estudante tem incentivo e condições para criar hipóteses, conjecturas e as investiga, discutindo e, possivelmente, chegando a uma conclusão. O docente também está envolvido nesse processo de fazer Matemática, pois ao planejar suas aulas passam pelo uso dos materiais e por conjecturar, criar hipóteses e investigar. Logo, confirma-se que o LEM é um espaço na escola para “fazer acontecer o pensar matemático... tanto ao aluno como ao professor” (LORENZATO, 2006, p.7).

Chamou atenção a relação professor-estudante no LEM, de modo que o professor vê o estudante como capaz de realizar atividades no seu grupo e, ainda, capaz de deduzir e analisar uma situação proposta ou um problema a ser resolvido, utilizando recursos e construindo eles mesmos os resultados e conclusões. A visão do professor da atuação no LEM parece indicar que ele espera que o discente se movimente no sentido do que se propõe com as atividades, o que nem sempre ocorre na sala de aula, onde o estudante é visto como passivo. O estudante, pelo que analisam os docentes, também possui essa percepção de sua aula no LEM, e se coloca como mais atuante. Parece que, ao estar no LEM, todos se sentem provocados e convocados a ter condutas e ações mais dinâmicas e participativas.

A questão do número de estudantes na sala de aula no LEM deve ser destacada. Observa-se que, enfaticamente, os docentes ponderaram que ter um número menor de estudantes no LEM permite uma maior abertura, exposição de dúvidas e questionamentos, assim como oportuniza ao docente dar uma maior atenção aos discentes. O menor número de estudantes no LEM, então, facilita a ação do docente para atuar nesse espaço. Por outro lado, pondera-se que, também na sala de aula, o número de estudantes interfere na qualidade das aulas e da ação docente, obviamente indicando que um número menor de discentes favorece maior participação e atenção de ambas as partes.

Um aspecto que não foi caracterizado por nenhum dos docentes nas entrevistas foi a possibilidade de atuar com a turma completa no espaço do LEM, com amparo de dois profissionais. Essa é uma organização prevista institucionalmente na escola em estudo.

Nota-se, no relato dos profissionais, que eles tiveram inicialmente dificuldades para ministrar aulas nesse espaço e que estas perpassam pelo desconhecimento da proposta do LEM, a falta de formação acadêmica e continuada que os auxiliasse a usar recursos didáticos para ensinar, assim como metodologias diversificadas. Mas as extensas jornadas de trabalho, provavelmente, também desfavorecem a ação docente nas práticas inovadoras como as do LEM.

Pode se inferir das entrevistas dúvidas sobre quem deve ministrar as aulas no LEM, se um professor específico que se dedique ou o próprio professor que ministra as aulas em sala. As alternativas não precisam ser excludentes, pois ambas podem trazer benefícios para o ensino de Matemática, podendo inclusive se mesclar.

2) Sobre o papel do LEM quando institucionalizado na escola, observa-se que ele passa a fazer parte da organização e das ações da escola, muitas vezes levando até mesmo que o professor se sinta incomodado e, possivelmente, instigado a conhecer e utilizar. Ou seja, talvez pelo histórico de um ensino de Matemática muito identificado com uma perspectiva

transmissiva, o LEM atue como um convite enfático – ou até mesmo compulsório – para que os professores assumam o desafio de nele atuar.

Mesmo já tendo uma caminhada, nota-se que a concepção do LEM nessa Instituição vem sendo discutida pelos docentes, especialmente porque eles não tinham experiências como essa. Com o passar dos anos e com o desenvolvimento da proposta de ensino do coletivo, os materiais foram sendo construídos ou adquiridos.

As práticas desenvolvidas nesse espaço vêm sendo reconhecidas, processo esse que se apresenta dentro de uma constante reestruturação de ações da Escola. Para Drumond (2014), a arquitetura e os espaços escolares são definidos e redefinidos ao longo do tempo e refletem concepções (sejam estas políticas, pedagógicas e culturais), o que se atrela à definição das propostas curriculares.

Os espaços são dimensões que, além de trazerem uma ótica da organização da proposta pelos gestores públicos (Estados, Municípios e Federação), traduzem uma visão e uma postura político-pedagógica das instituições e de seus trabalhadores. Nesse sentido, aponta-se ainda que a estrutura física dos espaços e os tempos escolares em instituições públicas são bem demarcados e podem facilmente viabilizar ou limitar a realização de práticas educativas, como propõe Drumond (2014). Ainda em relação à percepção e ação no tempo e espaço no âmbito escolar, Teixeira (2014) destaca que estes permeiam o campo ideológico, social, político, pedagógico e cultural, que são pilares da instituição escolar.

Pontua-se, então, que, para institucionalizar o espaço do LEM, o coletivo da Escola rompeu com as caracterizações de uma arquitetura linearmente definida, considerando um aspecto político-social para suas ações educativas, buscando inovar. Nesse sentido, esse espaço do LEM, propiciou ao coletivo da Escola novas discussões que permeiam uma mudança de concepção e atitude frente ao ensino de Matemática.

3) Sobre o uso do LEM por docentes de áreas diferentes, considera-se que seja mais um formato inovador e integrador da equipe do ensino fundamental da Escola, por isso acredita-se que muitos aspectos ainda precisam ser discutidos e analisados, indicando possibilidades para outras pesquisas. Contudo, não se pode deixar de destacar que essa forma de utilizar o LEM agrega um sentido social e cultural à Matemática, tendo em vista que essa disciplina deixa de ser um conhecimento estanque e passa a fazer parte de um contexto se conectando a outras áreas, dando mais sentido ao seu ensino.

Entende-se ainda que a utilização do espaço por diversas áreas cria uma proximidade com os profissionais que nele atuam, permitindo trocas de experiências e diálogos em perspectivas de conhecimentos diferentes, podendo, assim, ser um fomento para o

desenvolvimento do trabalho articulado nesse espaço e na própria sala de aula, favorecendo também a formação docente no sentido da interdisciplinaridade.

4) Discute-se, nesse item, o LEM como um espaço de formação docente. Os entrevistados explicitaram, com ênfase, a necessidade de planejamento e estudo do próprio professor para dar aulas no LEM, já que introduz muitas modificações na atuação docente. Falaram que o trabalho nesse espaço necessita de planejar e replanejar, o que permite a reflexão sobre a sua prática e, inclusive, modificá-la.

Os professores também elencam as suas dificuldades que perpassam pelo saber o que fazer com os materiais didáticos, organizar o assunto para uma aula no laboratório, correlacionar o conteúdo de sala com as possibilidades ali existentes. Assim, as dificuldades para esses docentes também se estendem a como confeccionar materiais, atividade essa que é constante para se manter um laboratório, pois com o tempo materiais mais sensíveis vão se deteriorando e é necessário reconfeccioná-los, conforme o número de estudantes é preciso replicar materiais ou mesmo criar novos conforme o assunto a ensinar. Muitos professores ainda se referiram, especificamente, em como controlar sua ansiedade com o tempo durante as aulas no LEM, já que a participação dos estudantes é grande ou demanda-se tempo para realizar determinadas atividades.

Todo esse conjunto de novo planejamento requer reflexões, estudos e mudanças de postura dos docentes dessa escola. Ao enfatizarem o papel do professor como agente na construção e reflexão de saberes, Turriani e Perez (2006) discutem a função do Laboratório de Ensino de Matemática na formação inicial de professores, destacando que ele amplia oportunidades de seu desenvolvimento profissional, sendo que o professor se coloca, ele próprio, também um professor pesquisador. Nesse sentido, também Lopes e Araújo (2007), Rodrigues e Gazire (2015), quando se referem ao LEM no âmbito universitário, destacam-no como espaço de formação, como um local de reflexão sobre a prática auxiliando na formação docente. De acordo com a classificação de Gazire e Rodrigues (2015), “o laboratório que tem como foco central a realização de atividades de ensino, pesquisa e extensão com ênfase na formação inicial e continuada de professores em Matemática” (p.126) é um Laboratório/Agente de formação - Laboratório de Educação Matemática.

Por conseguinte, pensando nas características do contexto escolar, acredita-se que o Laboratório de Ensino de Matemática torna-se um espaço para colaboração, investigação e reflexão da prática, podendo vir a ser um espaço de reunião de professores para discussão, elaboração de aulas e atividades, auxiliando na reflexão individual ou coletiva da prática,

permitindo ainda a análise e produção colaborativa, com o intuito de redimensionar o processo de ensino e aprendizagem.

Dessa maneira, entende-se que o LEM deve ser visto como um agente de mudança, que possibilita aos futuros e atuais professores renovarem suas perspectivas e atitudes (TURRIONI E PEREZ, 2006), já que os instrumentaliza para um ensino mais compreensivo diante dos complexos conceitos matemáticos e instiga a sua própria formação.

Entende-se, então, que este estudo indica que o Laboratório de Matemática assume características de espaço de formação no ambiente escolar pelas condições e oportunidades criadas, não como uma formação teórica ou linear (como em um curso), mas uma formação em serviço por demanda da proposta. Naturalmente que, se a equipe docente escolar conseguir em coletivos estudar e planejar, a experiência no LEM pode significar um grande salto no entendimento do ensino de Matemática, no crescimento e desenvolvimento dos docentes.

Assim, o LEM representa oportunidades de crescimento profissional e pode ser considerado um processo formativo se adquirir sistematicidade e organização no coletivo da escola.

A seguir, apresenta-se um quadro que enfatiza e sintetiza as considerações dos docentes e a percepção que se teve delas, abordadas na síntese reflexiva. Em seguida, por fim, segue as considerações finais.

3.6.1 Condensado da síntese reflexiva

Categorias	Síntese
1-Percepções dos docentes sobre suas práticas no LEM, inclusive na relação com os estudantes.	Os entrevistados enfatizaram que o espaço por si só já é importante, que auxilia o estudante a ser protagonista e a se relacionar de forma diferente com os colegas e professores. Sendo espaço de aprendizado, que incentiva o pensar matemático. O professor tem uma perspectiva de trabalho mais prática, de exploração com ações que priorizam o fazer do estudante. Identificam-no como local de aprendizagem do estudante, mas também como local de planejamento e estudo do professor, que passa a refletir sobre sua prática no LEM e na própria sala de aula. Indicam que é um espaço dinâmico que interfere na rotina e concepção de educação e ensino da escola, do professor e do próprio estudante. Os entrevistados indicaram que o LEM oportuniza melhores condições de ensino, e que o espaço não substitui o trabalho desenvolvido em sala, apontam que estes se complementam e que é importante ter uma perspectiva de ensino nestes dois espaços interligada. Existem dificuldades para se atuar no LEM, estas perpassam pela questão do tempo, de sua formação, de saber o que fazer e como atuar nesse espaço e pelo uso dos recursos didáticos, o que interfere na prática docente.
2- O papel ocupado pelo LEM quando institucionalizado na escola.	O LEM passa a fazer parte da organização da escola, que dimensiona os tempos e os espaços, sendo um convite enfático para que o professor atue nele, se propondo a romper com uma estrutura de tempo e espaço linearmente definida. Reforça a disposição de estudos dos discentes e desperta o gosto pela matemática. “Força”, convite compulsório, o trabalho docente e instiga planejamento e reflexões. O docente atua com apoio da Instituição.
3- O uso do LEM por vários docentes de áreas diferentes e de anos variados do ensino fundamental.	É uma organização da escola pesquisada, que conecta a matemática a outras disciplinas. Valoriza o tratamento da informação na perspectiva interdisciplinar, gerando proximidade entre os profissionais, que dialogam e trocam experiências, colocam o ensino de matemática atrelado a sua função social.
4- O LEM como espaço de formação docente.	Com a atuação no LEM e reflexão os docentes entrevistados perceberam modificações na prática e na postura com o estudante e se sentiram motivados para propor novas organizações para o ensino de matemática. Consideraram então o seu fazer, as dificuldades e as modificações em suas práticas, inclusive em sala de aula, além de reconhecer a estrutura como uma melhora há condição de trabalho. Percebe-se que a ação docente no LEM incentiva o planejamento e a reflexão da prática. Essas reflexões sendo processuais e recorrentes configuram-se formação em serviço. O LEM assume característica de espaço de formação quando o docente o reconhece como local de discussão, elaboração de aulas, de reflexão individual ou coletiva das práticas, oportunizando ainda análise e produção colaborativa. O LEM pode ser reconhecido pelos docentes como um espaço provocativo, que gera um conflito de experiências, onde o professor se percebe, o que permite uma reflexão que auxiliará em seu crescimento no âmbito profissional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta pesquisa, foi proposto entender as percepções que os docentes tinham do LEM, suas utilizações para o ensino de Matemática e se este, na escola básica, poderia ser uma oportunidade de formação em serviço. Concluí-se que o LEM pode ser um espaço que apresenta uma grande oportunidade para redimensionarmos o ensino de Matemática, levando em consideração os propósitos da Educação Matemática que aqui foram apresentados. Para além da aprendizagem discente, os professores trazem elementos que nos permitem afirmar que este ambiente se configura em um espaço que interfere no ensino, nas relações e no ambiente escolar.

De modo contundente, todos os docentes afirmaram a importância do LEM para ampliar as aprendizagens dos estudantes, dando significado aos conteúdos matemáticos, proporcionando socialização e desafio, criando ambiente instigante, de diálogo e investigação. Um espaço de contribuição para o desenvolvimento do conhecimento matemático que não se sobrepõe a outros espaços da escola, principalmente a sala de aula, pois se complementam.

Os docentes identificam que é necessária uma articulação entre o que se propõe na sala de aula e no LEM, porém apontam dificuldades para adotar as ações e atividades desenvolvidas no LEM em sala de aula. Ou seja, o laboratório se mostrou mais como um espaço para mostrar a Matemática por meio de atividades práticas.

Considerando esta dificuldade exposta pelos docentes e a ênfase que se dá a importância dos dois espaços no contexto escolar foram feitos outros questionamentos: O que impede que a relação professor/ estudante/conhecimento se modifique na sala de aula? Qual a dificuldade para adoção dessas abordagens de ensino na prática cotidiana do professor? Qual a dificuldade para romper com o modelo tradicional de aula expositiva de Matemática na sala de aula? Qual a dificuldade para conectar as propostas de ensino de Matemática nos dois espaços?

Acredita-se que essas perguntas não podem ser respondidas sem um aprofundamento de estudos e considerando apenas a ação docente, tendo em vista que existem muitos fatores que influenciam o fazer dessa profissão. Entre estes, destaca-se o modelo tradicional de formação inicial acadêmica e as formas de aperfeiçoamento, a condições de trabalho, a desvalorização da profissão docente, concepção da Matemática. Esses são questionamentos, indicativos para estudos futuro.

No entanto, a pesquisa mostra que é evidente que um LEM na escola favorece a vivência de experiências que se diferenciam, da aula tradicional de Matemática. A conexão dessas experiências distintas pode vir a auxiliar o crescimento docente, uma vez que a ação reflexiva do professor no LEM promove a compreensão e reinterpretação da área e das vivências individuais na profissão.

Reconhece-se que o trabalho no LEM não se dissocia e não sobrepõe ao da sala de aula, contudo permite que o professor, dentro de um contexto instituído, retome o olhar para si e para sua prática, sendo então oportunidade para redimensionar o seu olhar para a própria escola e para o seu fazer.

Constata-se que as concepções sobre as aplicabilidades do LEM no contexto escolar pesquisado foram sendo constituídas ao longo do trabalho docente por anos na Escola, ou seja, foram sofrendo alterações e aprimoradas mediante as experiências vivenciadas. Neste processo, considerando o contexto, existiu sofrimento e frustração tanto quanto satisfação e realização dos docentes. Nossos estudos, experiências e observações nos levam a reconhecer as grandes possibilidades do LEM para o ensino da área.

Considera-se ainda que os docentes entrevistados percebem as mudanças por que passam com suas experiências coletivas de trabalho no LEM, porém nem sempre as caracterizam como favorecedoras de sua formação, no sentido de reconhecimento e entendimento do que é a formação, pois esta socialmente é fortemente atrelada a certificação. Mostram todos eles, contudo, um notável crescimento e capacidade de ensinar matemática de modo mais satisfatório e reflexivo, além de enfatizarem as mudanças nas ações, ou seja, na prática docente.

Nesse processo, observou-se que os docentes mostraram ter adquirido ao longo do tempo aprendizagens com o seu trabalho, em ricas situações reais e cotidianas na sala de aula e no LEM. Analisou-se que o professor passa a se ver e a ser visto como sujeito que tem conhecimento e reflete sobre suas ações, adquirindo mais conhecimentos a partir de suas experiências, conectando-se e auxiliando também nas mudanças das concepções de ensino da escola. Tudo isso a nosso ver amplia a finalidade do LEM no ambiente escolar.

Contudo, para que o LEM se configure nesse espaço de formação docente e discente é necessário que o docente tenha tempo na escola e acredite no trabalho no LEM, assim como se disponha a planejar e refletir sobre a sua prática. E a instituição Escola também precisa, mesmo que minimamente, estar aberta para redimensionar as suas organizações de tempos e espaços, assumindo o laboratório como parte de suas práticas e auxiliando na compreensão do fazer docente nesse espaço.

As possibilidades e alternativas de implementação e trabalho no LEM ainda precisam ser discutidas no ambiente escolar, nas secretarias de educação e no próprio meio acadêmico, para que este seja reconhecido e se caracterize institucionalmente como espaço de formação docente, no que é esperado que este trabalho ajude.

Para finalizar este trabalho, apresentou-se um site para o LEM. Essa proposta será abordada em um ambiente virtual criado por nós, o *site* www.labmatematica.com, onde apresentaram-se questões que perpassam por uma concepção de LEM para o ensino fundamental, objetivos e propostas que norteiem sua aplicabilidade e funcionalidade, assim como possibilidades de uso de diferentes metodologias e recursos didáticos.

Levou-se em consideração os avanços tecnológicos, o uso frequente da Internet em nossa sociedade e uma expectativa de maior abrangência do material. Nosso intuito é promover uma rede que oportunize a construção coletiva, o auxílio no desenvolvimento das atividades e esclarecimentos de dúvidas do docente que se relacionem ao trabalho no LEM.

Esperando que seja uma ideia bem-vinda para as escolas, apresenta-se a seguir os ambientes do *site* que tratam dos seguintes temas:

- 1) O que é o Laboratório de Ensino de Matemática – LEM;
- 2) Objetivos do LEM;
- 3) Por que e para que usar um LEM;
- 4) Ações docentes nesse espaço (Planejamento, Organização, metodologias e postura docente);
- 5) Montagem do LEM;
- 6) Sugestões de atividades .

Espera-se ainda que o *site* construído, como parte deste trabalho, possa se configurar em um espaço de continuidade de estudos, trocas entre docentes e, principalmente, de divulgação e apoio à proposta de criação e utilização de laboratórios de ensino de Matemática nas escolas de ensino fundamental.

REFERÊNCIAS

- AGUIAR, R. **O laboratório de Ensino de matemática**, DMAT-UDESC-Joinville. 2009.
- ALMEIDA, V. L. M. C.; GUIMARÃES, D. D. M, **Implantação colaborativa de laboratório de ensino de matemática em escola pública**. (2009)
- BARRETO, C. S.; **Laboratório de Ensino de Matemática: conhecendo, avaliando e construindo**. 2014. 112f. Dissertação (PROFMAT da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB), Orientadora Prof.^a Dr.^a. Maria Deusa Ferreira da Silva e coorientação do Prof. Dr. Paulo Espinheira Menezes de Melo.
- BARROSO, M.M, **O conhecimento de professores sobre laboratório de ensino de matemática**, Anais X Encontro Nacional de Educação Matemática Educação Matemática, Cultura e Diversidade, Salvador (2010).
- BENINI, M.B.C. **Laboratório de Ensino de Matemática e Laboratório de Ensino de Ciências: uma comparação**. 2006. 108f. Dissertação (Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) Universidade Estadual de Londrina, Londrina – PR. Orientador: Dr. Carlos Eduardo Laburú. 2006.
- BENTO, A. **Investigação quantitativa e qualitativa: Dicotomia ou complementaridade?** Revista JA (Associação da Universidade de Madeira), nº64, ano VII (pp. 40-43), abril de 2012. ISSN: 1647-8975.
- BICUDO, M. A. V. (Org.) **Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas**. São Paulo: Ed. Unesp, 1999. João Pedro M. da Ponte, Bolema, Rio Claro – SP, v. 15, n. 17, p. 83-126, maio/ 2002.
- BORBA, M. C, SANTOS, S. C, **Educação Matemática, Propostas e desafios**. – Revista Científica, São Paulo, v. 7, n. 2, p. 291-312, jul./dez. 2005.
- CALDEIRA, A.M.S.; ZAIDAN, S. **Prática pedagógica**. In: OLIVEIRA, D.A.; DUARTE, A.M.C. VIEIRA, L.M.F. DICIONÁRIO: trabalho, profissão e condição docente. Belo Horizonte: UFMG/Faculdade de Educação, 2010.
- COSTA. F. R.A, OLIVEIRA, R. R. M. **Laboratório de Ensino de Matemática: Experiência em uma escola do Ensino Fundamental**, Comunicação Científica, III Colóquio de Educação Matemática, UFJF, 2011.
- D'AMBROSIO, Beatriz S. **Como ensinar matemática hoje**. Temas e Debates. SBEM. Ano II N, v. 2, p. 15-19, 1989.
- D'AMBRÓSIO, U. **Da realidade a ação: Reflexos sobre educação e matemática**, São Paulo, Summus, Campinas, ED, da Universidade Estadual de Campinas, 1986.
- D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Papirus Editora, 1996.
- D'AMBRÓSIO, U. **Armadilha da Mesmice em Educação Matemática**, Bolema 2005, V.18, nº 24.
- DALCIN, A. **Um olhar sobre o paradidático de matemática**. Campinas: UNICAMP, 2007.
- DINIZ-PERREIRA, Julio Emilio. "A epistemologia da experiência na formação de professores: primeiras aproximações." *Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação Docente, Belo Horizonte* 2.02 (2010).

DRUMOND, J.C, **Arquitetura e espaços escolares**, Dicionário Crítico de Educação, 2014, p.19,21.

EDUCADORES DA REDE, Contagem, 2007.

FIORENTINI, D. **Alguns modos de ver e conceber o ensino da matemática no Brasil**. Zetetiké, Campinas, Unicamp, Ano 3 – nº4, 1995, p. 1-37.

FIORENTINI, D. LORENZATO. S. **Investigação em educação matemática percursos teóricos e metodológicos**. 2. Ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2007.

FIORENTINI, DARIO, AND MARIA A. MIORIM. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática**. *Boletim da SBEM-SP* 4.7 (1990).

FRANCO SANTORO AMÉLIA MARIA, PIMENTA GARRIDO SELMA, **Pesquisa em educação - Alternativas investigativas com objetos complexos 2006**.

<https://books.google.com.br/books> Acessado em 19/03/2015.

GONÇALVES, A. R. **O Uso do Laboratório no Ensino de Matemática**. Diss. Dissertação de Mestrado. Jacarezinho, PR: FAFIJA, 2003.

GRANDO, C. M.. **O concreto, o abstrato e o formal no discurso e na ação pedagógica dos acadêmicos de prática de ensino em matemática da UNOESC-Chapecó**. (2000).

HALL, S. **Identidade Cultural na Pós Modernidade**, Lamparina, 2014, p.103,133.

LEITE, Laurinda; AFONSO, Ana Sofia. **Aprendizagem baseada na resolução de problemas: Características**, organização e supervisão. 2001.

LOPES, J. A. ARAUJO, E. A. **O Laboratório de Ensino de Matemática: implicações na formação de professores**. Revista Zetetiké. Cempem: Unicamp, v.15, n.27, jan./jun. – 2007. P.57-69.

LORENZATO, S. **Para Aprender Matemática**. Autores Associados, 2006.

LORENZATO, S. **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. Autores Associados, 2006.

MARCELO GARCÍA, Carlos. **O professor iniciante, a prática pedagógica e o sentido da experiência**. *Formação docente*, 2 (3), 11-49, 2010.

MIGUEL, Antonio; MIORIM, Maria A. **História na educação matemática: propostas e desafios**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

MOREIRA, P.C, DAVID, M. M. M. S, **A formação matemática do professor**, Autêntica Editora, 2007.

MOYER, Patrícia S. **Ainda estamos nos divertindo? Como os professores usam materiais manipulativos para ensinar matemática** Texto adaptado de *Educational Studies in Mathematics* 47: 175-197, 2001.

MUNAKATA, K. **Produzindo livros didáticos e paradidáticos**. Tese de doutorado. São Paulo: PUC, 1997.

OLIVEIRA, A. M. N. **Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática: As razões de sua necessidade**. Dissertação de Mestrado – UFPR. Curitiba, PR, p.1/149, Orientador: Lauro da Silva Becker, 1983.

OLIVEIRA, Regina Célia. **Formação continuada de professores e o laboratório de Matemática no ambiente escolar**. X Encontro Nacional de Educação Matemática (2010).

- OLIVEIRA, D.A. Trabalho Docente. (Verbetes) In: OLIVEIRA, DA; DUARTE, AC; VIEIRA, LMF (Orgs.). **Dicionário: trabalho, profissão e condição Docente 1** (2010).
- ORTON, A. **Didáctica de las Matemáticas: Cuestiones, teoría y Práctica en el Aula**, Ediciones Morata, S.L, 1996.
- PASSOS, C.L. B, GAMA, R. P, COELHO, M. A.V; **Laboratório de ensino de matemática na atuação e na formação inicial de professores de matemática**, 2004, apoio: finep/mct.
- PASSOS, Carmen Lúcia Brancaglioni. **Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática**. O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. Campinas, SP: Autores Associados (2006): 77-92.
- PENIN, Sonia Terezinha de S. **Sala ambiente: invocando, convocando, provocando a aprendizagem**. *Ciência & Ensino (ISSN 1980-8631)* 2.2 (1997).
- PEREIRA, G.V. M; **A importância da Utilização do Laboratório de matemática para o processo de ensino aprendizagem**, Monografia, (Especialização fundamentos da Educação), Universidade Federal da Paraíba, Orientadora: Ana Alice Rodrigues Sobreira. 2014.
- PINEDO, Christian Quintana. **Fundamentos da matemática**. (2008).
- PIRES, C. M. C. Matemática: **Propostas que orientaram os currículos nas décadas de 80 e 90**, Bolema, Rio Claro (SP), Ano 21, nº 29, 2008, pp. 13 a 42.
- POBLETE, A, **concepciones y proceso de desarrollo de la investigación en educación matemática**, Bolema, Rio Claro – SP, v. 9, n. 10, 1994.
- PONTE, J. P, et al. **Histórias de investigações matemáticas**. 1998.
- PONTE, J. P., **Investigar, ensinar e aprender**, Actas do ProfMat, 2003 (CD-ROM, pp. 25-39). Lisboa: APM.
- PONTE, J. P., BROCARD, J, OLIVEIRA H. **Investigações Matemáticas na Sala de aula**. Vol. 7. Autêntica Editora, 2003.
- REFOSCO, M.I.; BASSOL, T.S. **O Laboratório de Ensino de Matemática nas escolas públicas do Paraná e as concepções dos professores**, 2007. Disponível em: www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/847-4.pdf acessado em Julho 2015.
- RODRIGUES F. C, **Projeto Laboratório de Educação Matemática**, 2012. Instituto Federal Norte de Minas Gerais
- RODRIGUES F. C, GAZIRE. L. S, **Os diferentes tipos de abordagem de um laboratório em matemática e suas contribuições para a formação de professores**, REVEMAT. Florianópolis (SC), v.10, n. 1, p. 114-131, 2015.
- SANTOS, L. D. S.; VASCONCELOS, D. M.; CAVALCANTI, J. D. B **Laboratório de Ensino de Matemática: um espaço Político Pedagógico** (2014).
- SERRAZINA, Lurdes. A formação para o ensino da Matemática: perspectivas futuras. **A formação para o ensino da matemática na educação pré-escolar e**, n. 1º, p. 9-19, 2002.
- SERRAZINA. L, MARIA, AND DEOLINDA RIBEIRO. **As interações na atividade de resolução de problemas e o desenvolvimento da capacidade de comunicar no ensino básico**. Boletim de Educação Matemática 26.44 (2012): 1367-1393.
- SILVA, C.R E SILVA, R. J. **O Papel do Laboratório no Ensino de Matemática**. Anais do VIII ENEM, Relato de experiência, 2003.
- SMOLE, Katia Stocco **A resolução de problemas e o pensamento matemático**. 2001

- SMOLE, Kátia Stocco, Maria Ignez Diniz, and Estela Milani. **Cadernos do Mathema: Ensino Fundamental: Jogos de Matemática de 6º a 9º ano**. Vol. 2. Artmed Editora, 2007.
- TEIXEIRA, I.A.C. Tempos escolares. In: OLIVEIRA, D.A.; DUARTE, A.M.C.; VIEIRA, L.M.F. **DICIONÁRIO: trabalho, profissão e condição docente**. Belo Horizonte: UFMG/Faculdade de Educação, 2014.
- TEIXEIRA, I.A. C, SILVA, G.H. T, **Tempos escolares**, dicionário Critico, 2014, p 256-260.
- TEIXEIRA, Inês A. Castro, and Karla Cunha PÁDUA. "**Virtualidades e alcances da entrevista narrativa.**" *Anais do II Congresso Internacional de Pesquisa (Auto) Biográfica*. 2006.
- ASSUNÇÃO, INÊS, and CASTRO TEIXEIRA. "**Da condição docente: primeiras aproximações teóricas.**" *Educ. Soc* 28.99 (2007): 426-443.
- 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. Orientador: Geraldo Perez. 2004.
- TURRIONI, A. M. S.; PEREZ, G. **Implementando um laboratório de educação matemática para apoio na formação de professores**. In: LORENZATO, Sérgio. *Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores*. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 57-76.
- ZAIDAN, S.; DAVID, M.M.S.; ARAÚJO, J.L.; GOMES, M.L.M.; FONSECA, M.C.F.R.F. Educação matemática. In: OLIVEIRA, D.A.; DUARTE, A.M.C.; VIEIRA, L.M.F. **DICIONÁRIO: trabalho, profissão e condição docente**. Belo Horizonte: UFMG/Faculdade de Educação, 2010.
- VARIZO, Z.C.M. **O Laboratório de Educação Matemática do IME/UFMG: Do sonho a realidade**. In: ENEM, 10, 2007, Belo Horizonte. *Anais*. Belo Horizonte, 2007. p.1-12.

APAPÊNDICE 2

Roteiro da entrevista com professores de Matemática

Se você puder e se sentir a vontade, fale um pouco de sua experiência profissional e atuação na escola.

Questões:

1. Por que você usa o laboratório de ensino de matemática?
2. Existe diferença em ministrar as aulas na sala de aula e no laboratório de matemática? Quais são?
3. Então, em sua opinião, é necessário que a escola tenha um LEM?
4. Do ponto de vista do desenvolvimento do conteúdo, o LEM tem te ajudado? Como?
5. Que dificuldades você encontra ao desenvolver os assuntos da Matemática no LEM?
6. Como você relaciona o desenvolvimento dos conteúdos na sala de aula e no LEM?
7. O que você pensa da organização adotada, onde o professor da sala de aula é diferente do professor do LEM?
8. Poderia descrever uma de suas atividades no laboratório de matemática?
9. O que é necessário, da parte do professor, para se ministrar as aulas do laboratório de matemática? Como você se prepara?
10. Poderia opinar se as metodologias abaixo citadas são adequadas para o LEM e como você faz uso delas?

Jogos;

Oficina (fazer, construir, manipular);

Resolução de problemas;

Investigação;

Experimento;

Aula expositiva – aula expositiva com uso de recursos diversos

11. De que forma o LEM auxilia o estudante?
12. Os estudantes gostam? Qual é a sua percepção sobre o estudante nesse espaço?
13. O que você acredita que o laboratório deveria ter para que as aulas pudessem ser melhores – equipamentos, tempos e outros?
14. Poderia, ao final, resumir qual é a sua concepção de laboratório de matemática?

APÊNDICE 3

PRODUTO EDUCACIONAL: Conteúdo do site: www.labmatemática.com

1) O que é o LEM

O LEM é um espaço-ambiente, com recursos didáticos adequados para o ensino de Matemática na escola. Permite ao discente ampliar suas ideias e conhecimentos, assim como proporciona reflexão da prática pedagógica pelos docentes.

O LEM 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, por fim, aprender a aprender. (LORENZATO, 2006, p.7)

LEM deve ser um ambiente institucionalizado

Porque deve ser reconhecido e inserido como um espaço pertencente ao contexto escolar. Assim sendo, a sua função está delineada e compreendida pela comunidade escolar, como a sala de aula, a biblioteca entre outras dependências. Sérgio Lorenzato aponta que as escolas devem ter ambientes com funções específicas “... e um deles deve ser o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM)” (2006, p. 6).

O LEM é uma sala ambiente diferenciada

Considerando o aspecto físico, o LEM apresenta um visual, com materiais ali existentes, estrutura mobiliária da sala, que seja agradável e instigante. No aspecto social, incentiva relações ali estabelecidas professor e estudante, estudante-estudante e uma dinâmica de organização, em grupo ou individual.

Com tais características, o laboratório pode ser uma sala-ambiente, no sentido de contemplar condições ricas e diversificadas para o processo de construção e desenvolvimento do conhecimento da matemática escolar. Sérgio Lorenzato define que o laboratório é “Uma sala-ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático...” (2006, p.7).

A proposta do LEM na Educação matemática e uso da matemática escolar

Consideramos que a Educação Matemática pode ser entendida como um movimento que coloca o saber matemático em prol da formação do cidadão. Assim, uma perspectiva de

Educação Matemática se apresenta com uma finalidade social, política e democrática. Nesse sentido o LEM visa favorecer aprendizagem e formação.

Desse modo, a matemática que se desenvolve no ensino da educação básica de crianças e adolescentes assume características específicas, pois se insere em contextos, demandando que o professor compreenda as condições e relações ali existentes.

O LEM tem amparo no conceito de “conhecimento matemático escolar”, já que se pretende articular conceitos matemáticos a conceitos pedagógicos e saberes de outras áreas.

O LEM amplia possibilidades da prática pedagógica

A prática pedagógica precisa ser entendida como resultado de uma formulação, ação e reflexão em favor das necessidades de um contexto formativo.

Caldeira e Zaidan (2013) consideram que no cotidiano escolar, o docente resolve muitas situações e para tal, o professor precisa construir e desconstruir os seus saberes, o que permite um ciclo de renovação e reflexão de suas ações.

Acreditamos que o LEM pode ser visto como uma possibilidade, um projeto de apoio ao professor diante de práticas desafiantes de ensino de Matemática.

2) Objetivos do LEM

Os objetivos do LEM podem ser definidos de acordo com as expectativas e propostas pedagógicas de cada unidade escolar. Sugerimos que o LEM tenha por objetivo ampliar as possibilidades do fazer, compreender e da apropriação do saber matemático pelo discente e docente e, além disso, oportunizar a reflexão do fazer docente.

- O LEM torna-se um lugar para experiências e experimentações em atividades que possibilitem perceber, reconhecer, utilizar e ampliar conhecimentos matemáticos de um modo mais claro e concreto. Sendo um espaço para facilitar a aprendizagem de matemática.

Aqui especificamos alguns objetivos do LEM:

- Ofertar um ambiente com materiais e mobiliário adequados para desenvolver aprendizagem da matemática;
- Desenvolver aulas com o uso de diferentes metodologias;
- Auxiliar os estudantes a interpretar, questionar, analisar, experimentar no ensino de matemática;
- Incentivar o trabalho em grupo;

- Promover a interação entre os estudantes;
- Proporcionar um espaço de troca de experiências de estudantes e professores e estudante-estudante;
- Possibilitar a conexão de saberes de várias áreas do conhecimento científico e social;
- Ter um espaço para incentivar a reflexão sobre o ensino e praticas docente.

3) Porque e para que usar um LEM no ensino fundamental

A proposta do LEM tem sido defendida atualmente por muitos estudiosos que vêm buscando procedimentos e recursos didático-pedagógicos que viabilizem o ensino da matemática e minimizem as dificuldades apresentadas pelos estudantes.

Segundo Sonia Penin (1997):

A vivência cotidiana num ambiente rico em materiais convidativos ao conhecimento, além de propiciar ao aluno a aprendizagem planejada pelo professor, ainda possibilita sua autoestimulação pela exposição aos objetos presentes, levando-o a visitar e/ou pesquisar por conta própria assuntos os quais passou a gostar. (Penin,1997,pg.5)

O LEM pode vir a ser oportunidade ao docente de repensar o seu fazer profissional no que se refere a redimensionar a sua visão sobre a matemática e suas perspectivas de ensino. Pode, inclusive, facilitar a reorganização das ações docentes no sentido da cooperação entre os pares e de atuar coletivamente, oportunizando correlacionar o conteúdo de sala com o trabalho no LEM, sem a separação de espaço de teoria e prática, aqui estamos pensando em uma perspectiva de ações que se complementam sem um caráter excludente, determinante ou que se sobressaia sobre outras ações.

3.1 POSSIBILIDADES DE USO DESSE ESPAÇO

As alternativas aqui apresentadas são recorrentes nos relatos dos docentes, que foram por nós pesquisados, no que se refere ao desenvolvimento do trabalho docente nesse espaço, a observação em relação ao aluno, ao ensino de matemática e ao próprio espaço.

A) Possibilidades do uso do LEM para os estudantes

- a) Trabalhar em duplas ou grupos, compartilhando, colaborando, administrando tensões;
- b) Instigar a curiosidade, a autonomia e a competição saudável com jogos e desafios, construções de objetos, investigações de temas e problemas;
- c) Incentivar a participação e a busca pelo conhecimento incentivando o acesso a livros didáticos, paradidáticos e sites diversos;

- d) Despertar o interesse e a vontade de estudar matemática, tornando-a mais concreta em resolução de problemas e atividades;
- e) Oportunizar que os discentes tenham uma conduta diferente em relação ao aprendizado e ao ambiente típico da sala de aula, onde muitas vezes impera a passividade;
- f) Criar mais oportunidades de aproximação do professor com os alunos nos trabalhos compartilhados;
- g) Promover interação entre os estudantes;
- h) Incentivar a resolução de conflitos seja social ou dos conteúdos, com projetos investigativos;
- i) Associar o ensino à realidade e ao uso dos fundamentos da matemática;
- j) Valorizar a matemática, demonstrando o seu potencial que, às vezes, não se manifesta na sala de aula;
- k) Possibilitar que o estudante seja protagonista na construção de seu conhecimento;
- l) Favorecer que estudantes e docentes possam encantar-se com o espaço, que seja agradável, harmonioso, colorido e rico em possibilidades;
- m) Manifestar seus sentimentos, estar feliz, euforia com a convivência, uso da materialidade e aprendizagens.

Com isso espera-se:

1. Realizar atividades envolvendo contar, medir, relacionar, construir, montar e desmontar, utilizando materiais concretos ou virtuais;
2. Vivenciar situações onde possa perceber regularidades e generalizações.
3. Manusear e explorar materiais interessantes que favoreçam ver, sentir, perceber relações que interessem ao conhecimento matemático;
4. Construir materiais que levem ao entendimento de conhecimentos;
5. Relacionar os conteúdos da matemática com outras áreas, como a geografia, as artes, a história, etc.;
6. Perceber a correlação dos conceitos de áreas diferenciadas para resolução de uma situação específica;
7. Promover a reflexão de conceitos a partir da manipulação, da visualização, da discussão, da sistematização;
8. Extrapolar os conceitos e conteúdos ali apresentados, a partir de conversações, discussões e experimentações;
9. Instigar a busca pelo conhecimento em livros didáticos, paradidáticos e sites diversos;

B) Possibilidades para a escola (Para quê a escola deve ter um LEM)

- a) Possibilitar um espaço que permita a compreensão do que envolve o aprender, buscando um entendimento mais significativo dos conceitos fundamentais da matemática;
- b) Ter um espaço com uma organização diferente, que desperte a atenção e desafie os estudantes e também instigue o trabalho docente;
- c) Trazer movimento para escola;
- d) Oportunizar e melhorar condição de trabalho para os docentes;
- e) Quebrar a dinâmica tradicional de ensino, de organização e tempo escolar;
- f) Ter um espaço que incentive a aprendizagem e o ensino significativo, mas também a reflexão da prática docente;
- g) Propiciar uma coesão na perspectiva de ensino e proposta docente;
- h) Aproximar a comunidade escolar da ideia de valorizar a diversificação do ensino.
- i) Propiciar ambiente de construção coletiva;

Assim espera-se:

- 1. Ter um espaço atrativo para o ensino e estudo da matemática;
- 2. Ofertar um espaço propício para estudar matemática e que acrescente ao fazer em sala de aula;
- 3. Propiciar um espaço que possibilite o trabalho docente de maneiras diferenciadas;
- 4. Possuir materialidade que auxilie o processo de ensino- aprendizagem;
- 5. Aproximar o trabalho docente de áreas afins e diferentes áreas;
- 6. Articular o ensino de matemática em todos os anos do ensino fundamental;

C) Possibilidades para os docentes (Para quê o professor deve usar o LEM)

- a) Favorecer uma abordagem mais prática que facilite o entendimento dos estudantes para então avançar nas formalizações e generalizações;
- b) Assumir o papel de mediador;
- c) Incentivar e instigar seus estudantes;
- d) Facilitar o seu planejamento;
- e) Instigar pesquisas e estudos;
- f) Ter condições para o uso de metodologias diferenciadas;
- g) Perceber o ensino de matemática de forma diferenciada;
- h) Ampliar a relação com os profissionais da área;
- i) Estender diálogo com profissionais de outras áreas;

j) Oportunizar a reflexão da prática docente;

Com isso espera-se

1. Ampliar a perspectiva de produção e aprendizagem do estudante;
2. Estabelecer uma maior proximidade entre professor e estudante permitindo conhecer as realidades desses;
3. Facilitar a compreensão das dificuldades e percepção das potencialidades dos estudantes;
4. Oportunizar trabalho com grupos menores, ou com organizações diferenciadas;
5. Valorizar mais a participação do estudante;
6. Dimensionar de forma diferenciada o tempo de aula;
7. Trocar experiência de trabalho;
8. Fortalecer ações conjuntas que aprimorem o ensino e a aprendizagem;
9. Aproximar-se dos pais ou responsáveis com proposta diferenciada de ensino;
10. Modificar a prática docente em sala de aula ou no próprio espaço do LEM;
11. Modificar a postura frente ao ensino e a aprendizagem;
12. Proporcionar um novo olhar a cada dia, maior esperança;
13. Propiciar uma formação em serviço, para auxiliar no desenvolvimento profissional;

4) Ações docentes nesse espaço

O trabalho desenvolvido no laboratório se apresenta, necessariamente, de forma diferente e complementar ao da sala de aula.

Ao levarmos em consideração as particularidades de atuação docente e discente em cada espaço, é importante frisar que esse aspecto no LEM é decisivo para a condução da proposta pelo professor. Por isso é relevante que ele esteja mais atento às especificidades de algumas questões, como:

- a) O planejamento que dimensionará a organização da turma.
- b) A forma de atendimento aos estudantes.
- c) O tempo das atividades.
- d) A metodologia e os recursos que serão utilizados.

E se atente também para a forma de condução das aulas, questão essa que determina as relações estabelecidas nesse espaço. Assim sendo, o professor planeja, propõe, acompanha o desenvolvimento das atividades no LEM e auxilia a sistematizar, procurando escutar, entender e dialogar com as questões colocadas pelos estudantes.

As ações que vamos propor não são mais afazeres para os docentes e tão pouco tem a intenção de criar mais tensões das que já vivenciadas por nós no contexto escolar. Dessa forma frisamos que as ações que propomos são possíveis de se realizar, tendo em vista que estas irão se incorporando ao nosso fazer ao longo de um processo. A questão aqui é acreditarmos, iniciarmos e nos permitirmos aos poucos ir construindo o processo, sem cobranças excessivas, sem tentar abraçar todas as mudanças de uma só vez, ou seja, o processo é gradativo.

4.1 Planejamento

Percebemos que o planejamento para atuação docente no LEM é essencial. O professor necessitará compreender as nuances das metodologias, experimentar os materiais e entender suas possibilidades e dificuldades, conforme o conhecimento que pretende ensinar.

O planejamento demanda que o profissional conjecture, procure, experimente, questione e analise as possibilidades e, por fim, crie mecanismos para concluir o que se espera. O professor precisa assumir também uma postura de pesquisador e investigador, permitindo-se criar e inovar em sua prática, utilizar e conhecer diferentes metodologias, assim como se permitir reformular seu planejamento. Por isso, sugerimos que o docente acredite em suas habilidades, em seu fazer e considere:

- Buscar diferentes maneiras de ensinar;
- Confeccionar materiais ou adaptá-los;
- Dialogar e considerar as experiências de outros profissionais.

A organização dos alunos pode ser em grupos ou duplas, utilizando os recursos disponíveis para tratar do assunto em questão. O planejamento compartilhado com os professores que utilizam o LEM ou que encaminharão os seus alunos para o professor responsável pelo LEM é o melhor meio de organizar a atuação docente.

A questão do tempo é um fator que tentamos driblar na escola e no próprio espaço do LEM, principalmente porque, nesse espaço, acontecem situações que destoam das tradicionais do ambiente escolar. Para o desenvolvimento das atividades no LEM, esse é um aspecto que também deve estar contemplado no planejamento.

É preciso pensar em uma dimensão de tempo que seja qualitativa, na qual a atividade será direcionada para instigar reflexões, dando espaço para que o estudante se posicione, discuta e,

possivelmente, conclua a atividade junto com os demais estudantes e professor. Para tanto sugerimos que o docente:

- a) Planeje aulas com atividades mais curtas,
- b) Restrinja, ao necessário, suas explicações iniciais, seja sucinto.
- c) Utilize recursos, como *data show* e folhas, evitando que os estudantes fiquem copiando do quadro o tempo todo.

4.2 Metodologia

Existem diferentes metodologias que podem ser adotadas no espaço do LEM. Por isso, para realizar o planejamento para as aulas nesse espaço, sugerimos que o docente:

- Compreenda e estabeleça a metodologia de acordo com a finalidade de sua aula;
- Perceba quais são as particularidades da proposta adotada;
- Identifique qual é o papel do professor nesse processo.

Ao se propor que a escola de ensino fundamental tenha um LEM, consideramos relevante compreender também as nuances de algumas metodologias, como resolução de problemas, investigação e experimentações que podem ser utilizadas pelos docentes nesse espaço.

A) Resolução de problemas:

Consiste em uma metodologia de ensino, na qual o professor aborda situações-problema que permitam a investigação e a percepção de novos conceitos, conforme propõe Beatriz D'Ambrósio (1989). Compreendemos, então, que “problema” é uma questão, uma situação que precisa ser resolvida, a qual o estudante não consegue imediatamente solucioná-la. Não tem uma solução direta, necessitando, então, acionar conceitos e procedimentos, em busca da solução. Uma das características marcantes da resolução de problemas se reflete em seu enunciado que, claramente, tem uma problemática a ser resolvida.

A resolução de problemas se difere da proposta de um exercício, pois este tem uma característica de repetição, além de ser resolvido rapidamente com o uso de um método já conhecido, contrário da resolução de problema que não apresenta um método instantâneo e que aciona os conhecimentos, procedimentos e atitudes para resolver uma determinada situação. Ela não se baseia em apenas entender o que se pede e aplicar uma técnica, requer uma “atitude de investigação em relação àquilo que está em aberto, ao que foi proposto, como

obstáculo a ser enfrentado e até a própria resposta encontrada.” (SMOLE E DINIZ, 2007, p.15).

É importante considerar que o uso da resolução de problemas deve levar em conta um contexto, melhor ainda se for a situação de vida dos estudantes, questões típicas da cidade ou do bairro, se possível, com temáticas diversificadas.

Outro aspecto a se considerar é o acompanhamento do estudante durante o processo de formulação das possibilidades de resolução, da escolha dos procedimentos, da aplicação, aceitação ou refutação das possibilidades colocadas em prática. É importante que o docente seja o mediador nesse processo, levando ainda em consideração o tempo e espaço que favoreçam a compreensão, atitudes e o trabalho em grupo, não necessariamente o seu fazer, mas o tempo para se discutir as maneiras e soluções encontradas para a resolução, coletivamente.

Concluimos que utilizar a resolução de problemas não está relacionado somente com questões de conteúdos escolares, tem a ver “também com a cooperação, a vida em sociedade” (LEITE E SOFIA, 2001, p.254), sendo, então, uma das maneiras de significar o ensino e a aprendizagem de Matemática no ambiente escolar.

Veja exemplos de atividades envolvendo problemas na seção “sugestões de atividades”.

B) Investigação

Apesar da Investigação Matemática ter proximidade com a resolução de problemas, salientamos que ela se caracteriza por não apresentar um enunciado com uma problemática tão clara, ou seja, “as questões iniciais são, de um modo geral, vagas, necessitando de ser trabalhadas, tornadas mais precisas e transformadas em questões concretas pelo próprio aluno” (PONTE, 1998, p.9), exigindo, então, que o estudante compreenda o enunciado e formule o problema.

Outra característica marcante da investigação é o que tange à sua resolução, que permeia testar e demonstrar, sendo assim, a resolução da investigação está embasada em: “procurar regularidades, formular, testar, justificar e provar conjecturas, refletir e generalizar” (PONTE,

1998, p.9). Sendo assim, a investigação vai instigar ações que permitam que o estudante desenvolva o pensamento matemático.

É importante considerar que, na investigação, é previsto que aconteça uma abordagem inicial, o que se caracterizará aqui como a apresentação da situação. Porém, como ela se desenvolverá não é um fator controlável ou que tenha uma exatidão, por isso o imprevisível se faz presente. Chamamos a atenção para a importância da ação docente, pois a ela é atribuída, ao longo de todo o processo, a responsabilidade de instigar, dialogar, propiciar um ambiente que permita a aprendizagem, promover e incentivar a comunicação entre os discentes, considerando o fazer do estudante.

O uso da investigação como uma abordagem de ensino também oportuniza o desenvolvimento de um trabalho integrado entre as áreas, dentro de uma perspectiva de projetos coletivos ou pontuais. Isto quer dizer que existe a possibilidade de se propor uma abordagem que articule os diferentes saberes durante a investigação ou resolução de problemas, que atenda as especificidades de um projeto que seja coletivo da escola ou que atenda à demanda específica de apenas uma disciplina.

Dessa maneira, entendemos que o uso da Investigação permite que o estudante extrapole o somente relacionar os seus conhecimentos. “O aluno é chamado a agir como um matemático, não só na formulação de questões e conjecturas e na realização de provas e refutações, mas também na apresentação de resultados e na discussão e argumentação com os seus colegas e o professor” (PONTE ET ALL, 2003, p.23). Nesse cenário, o estudante também assume o papel e a responsabilidade pelo seu aprendizado.

Veja exemplos de atividades envolvendo investigação na seção “sugestões de atividades”.

C) Experimentações

A proposição de experiências no ensino pode se associar ao universo de um laboratório de Ciência. Porém, no laboratório de Matemática, também pode se fazer presente, considerando as suas especificidades. No LEM, as atividades experimentais podem, por exemplo, estar associadas aos aspectos de investigação, a regularidade de padrões, ao uso da Matemática como ferramenta para comprovação dos fenômenos ou fórmulas ou conceitos (como área, volume, perímetro, sistema de numeração, sistema de medidas, relações, funções, etc.).

A partir dos estudos que foram realizados, apresentamos algumas ideias que foram adaptadas para sugerir experimentações:

1) A experiência realizada apenas pelo professor é “também chamadas de experiência de cátedra, ocupam o nível mais baixo de envolvimento do aluno” (BENINI, 2006, p.47). Essa experiência tem a centralidade na ação docente, que a realiza com o intuito de ilustrar, mostrar um conteúdo. Nesse sentido, o estudante observa e pode intervir com opiniões, mas não manuseará o material utilizado pelo professor.

No LEM a experiência de cátedra poderá facilmente acontecer se as ações forem centradas no fazer docente.

2) Outra maneira se refere à abordagem de experimentos para verificar leis e fenômenos, em que o estudante recebe orientações, que precisam ser seguidas, e recursos a utilizar, com o intuito de chegar a um resultado. Dessa forma, há uma condução da atividade pelo docente, que geralmente consiste em: “a) propor um problema; b) sugerir um problema para a coleta de dados; c) dar o tempo necessário para coletar os dados da maneira sugerida; d) solicitar que os alunos organizem seus dados em tabelas, gráficos ou outros; e) solicitar que os alunos respondam a uma série de questões sobre os seus dados; f) solicitar que os alunos obtenham generalizações.” (BENINI, 2006, p.49). Logo, o discente a executa e comprova o fenômeno, os princípios teóricos.

Em relação a essa abordagem no LEM, pode-se caracterizar essa prática, no sentido de mostrar conceitos, podendo, então, ser utilizada com o intuito de comprovar as regularidades e teorias que são apresentadas em sala de aula. Vale ressaltar que não estamos considerando tais práticas como demonstrações matemáticas, “demonstrar o teorema é demonstrar que a implicação é uma tautologia.” (PINEDO, 2008, p.81), ou seja, demonstrar é provar, a partir de hipóteses, formalização com inferências, que algo é verdadeiro, utilizando procedimentos e linguagem definidas pelo campo da Matemática. Demonstrações dificilmente são executadas no ensino da Matemática escolar, principalmente para o ensino fundamental. “Praticamente, para o ensino fundamental e médio, só usamos o laboratório de Ensino de Matemática para a comprovação de uma teoria, ou melhor, entendimento de um conteúdo estudado.” (BENINI 2006, p.97). Consideramos, então, que podem ser feitas “mostrações” como uma forma de observar, manipular e relacionar a teoria à prática, para que os estudantes percebam visualmente que as afirmações são verdadeiras ou falsas.

3) A terceira maneira apresentada é usar a experiência, trazendo um problema e propondo que os estudantes optem pelo processo de resolução, que experimentem e escolham uma explicação que leve a uma solução.

Essa também é uma abordagem que pode ser adotada no LEM, considerando as especificidades da disciplina, oportunizando o espaço para que o estudante reflita sobre o seu fazer, estabelecendo uma relação discursiva com colegas e professores. Essa prática se aproxima mais do que defendemos como propósito do LEM, em relação à ensino e aprendizagem.

4.3 Organização da turma

As aulas no LEM podem atender a uma turma inteira ou a parte dela, dependendo da organização da escola. O laboratório deve comportar uma turma, mas as indicações de melhores resultados estão nas experiências com quinze a vinte alunos, ficando, portanto, a turma dividida, parte na sala de aula com um professor e parte no LEM.

É muito significativo que a dinâmica das aulas no LEM seja de compartilhamento, em duplas ou grupos, o que não impede ações individuais.

Incentivamos que, nesse espaço, as atividades permitam a socialização dos estudantes, a valorização da produção coletiva, a troca de conhecimentos, a ampliação da percepção das diferentes maneiras de entender e apresentar ideias. Por isso, sugerimos que a abordagem em grupo, privilegie interações entre os estudantes que tenham diferentes níveis de conhecimento, seja a mais utilizada.

Uma organização adotada no espaço do LEM pesquisado é o agrupamento baseado na teoria dos [grupos áulicos](#), desenvolvida pelo grupo GEEMPA (Grupo de Estudos sobre Educação, Metodologia de Pesquisa e Ação). Nessa proposta, os próprios estudantes escolhem, por votação, os colegas que formarão os seus grupos, considerando alguns critérios elencados pelo professor, e ainda devem elencar o nome dos grupos, as metas do grupo e um coordenador para o grupo.

Vale ressaltar que essa organização adotada para formar os grupos vem apresentando bons resultados, nos mostrando que os estudantes, em um curto período, desenvolveram uma

apropriação e responsabilidade consigo e com os outros. Demonstraram, ainda, habilidades que não haviam sido identificadas em sala de aula, assim como posturas que precisaram ser moderadas.

A essa ação pode ser associada a organização, no próprio ambiente escolar, do sistema de monitoria com estudantes de diferentes turmas. A esse respeito, consideramos que, para que um discente seja monitor, não é necessário que seja considerado pelo professor ou pela turma “o melhor”, “o mais inteligente” ou aquele que cumpre todas as tarefas, uma vez que existem muitas habilidades que os estudantes não demonstram em sala e outras podem ser desenvolvidas no próprio espaço do LEM. Então, oportunizar que um estudante seja monitor, para além do fato de auxiliar o colega e aprender com o outro, é também reconhecer a sua vontade e o seu potencial, assim como é uma oportunidade de incentivá-lo a vencer as suas dificuldades.

Outra possibilidade para auxiliar e desenvolver trabalho no LEM nessas condições de quantitativo de estudantes é ter dois professores ao mesmo tempo, na mesma aula. Nesse sentido, os docentes estariam compartilhando a mesma aula, com o mesmo propósito e planejamento.

A mudança do espaço e a possibilidade de poder realizar atividades com recursos podem criar ansiedade nos estudantes, gerando euforia, curiosidade e até mesmo conflitos. Isto poderá ocorrer nos primeiros tempos da experiência no LEM, devendo ser preocupação dos docentes, sem frustrar ou inibir os estudantes, e o próprio professor. Por isso, sugerimos que o docente seja perseverante, tolerante e, primeiro, construa com os estudantes os acordos para uma boa convivência e manutenção desse espaço. Propõe-se, ainda, que o docente separe um tempo para que os discentes possam observar o espaço, os materiais, possam pegá-los, sem uma perspectiva direcionada de atividades, ou seja, dê tempo para que o estudante se aproprie do espaço.

Outro aspecto sugerido é romper com a nossa concepção docente de que o estudante precisa estar em silêncio ou assentado o tempo todo, isto é, o movimento e o diálogo geram barulho, mas, nesse espaço, isso pode e deve acontecer, de forma produtiva e organizada. Para tal, sugerimos que o docente dialogue com os estudantes diante cada ocorrido, com o intuito de

promover a reflexão e a observação das situações e de que forma se apresenta a sua reação. Isso é um exercício diário que, aos poucos, vai sendo assimilado pelo docente e discente.

Aos poucos, com o uso do espaço, com as ponderações e intervenções do professor, os estudantes vão entendendo e percebendo a dinâmica do LEM, a partir daí, geralmente, a conduta do estudante modifica, pois ele se percebe nesse espaço e a organização da aula fica mais fácil.

4.3.1 A organização docente

A organização dos professores, com a existência do LEM na escola, precisa ser adaptada. De um modo geral, o uso do LEM é possibilitado a todos os professores. Estes, para atuarem no LEM, podem se dirigir, com sua turma, em horários previamente combinados e previstos no programa da escola. Caso haja a opção de um professor ser alocado no LEM, a turma poderá ser dividida, ficando parte com o professor na sala de aula e parte no LEM. Sugere-se que um professor de Matemática se responsabilize pelo espaço, de modo que possa fazer uma síntese das experiências, conversando com os colegas e mantendo a organização adequada do local. A organização dos tempos das turmas e dos docentes dependerá, então, dos objetivos e da organização combinada na equipe.

4.3.2 Organização do tempo da aula e de planejamento

Ao pensar em uma abordagem que favoreça o fazer do estudante, é relevante dimensionar o tempo de aula, para que não haja atropelos, para tal sugerimos que o docente considere:

- O fator imprevisível que é passível de acontecer;
- Os diferentes tempos de aprendizagem dos estudantes;
- A necessidade de discutir as temáticas apresentadas e as conclusões dos estudantes;
- A repetição do experimento, do jogo ou dos processos da investigação sempre que necessário.

O tempo de aula nesse espaço provavelmente será o mesmo destinado a outras aulas no contexto escolar, por essa razão para ministrar as aulas no laboratório sugerimos que:

- Haja um entendimento dos envolvidos e redimensionamento do tempo, da proposta curricular e da quantidade de assuntos abordados nessas aulas.
- O professor permita-se estender a programação da aula, desvinculando a ansiedade de cumprir um determinado prazo e ter uma grande quantidade de aulas ministradas.

Ao indicarmos uma abordagem mais flexível dos tempos escolares nesse espaço esperamos ampliar as possibilidades da construção do conhecimento, onde as dificuldades e os ritmos diferenciados recompõem e redimensionam o tempo a favor do saber.

Para tal, consideramos que é possível reorganizar e adequar nossos anseios em relação ao tempo para que as aulas no LEM possam ser mais produtivas e incentivar a reflexão, correlação de conhecimentos e criticidade de nossos estudantes. Entendemos que a dinâmica do professor no contexto escolar é corrida e sofre vários atropelos, por isso também sugerimos que o docente procure otimizar o seu tempo de planejamento com :

- Planejamentos coletivos;
- Registros de observações durante ou após as aulas que possam auxiliar em seu futuro planejamento;
- Aproveitamento semanal de pelo menos três tempos escolar fora da sala de aula para planejamento;
- Aprimoramento de conhecimentos sobre metodologias e utilidades de alguns recursos.

Diante de todos esses elementos em busca de processos formativos com mais qualidade, entendemos que para o planejamento das aulas nesse espaço se faz necessário a reflexão da prática para além de sua concepção voltada apenas para a transmissão.

4.4 Postura docente

Pensando nas características desse espaço no que tange ao discente ampliar suas ideias e conhecimentos, é importante considerarmos que o docente esteja susceptível a assumir o papel de mediador do processo de aprendizagem, descentralizando suas as ações na aula, o que requer um posicionamento de escuta e reflexão frente ao que vai ensinar e como vai ensinar.

Para que o docente assuma o papel de mediador, sugerimos que durante as atividades no LEM, esteja atento e dose suas ações controlando alguns de seus ímpetos. A esse respeito propomos que o professor:

1º - Assuma as aulas no LEM com uma maior flexibilidade de suas ações:

- Primando pelas discussões que poderão surgir nesse espaço, o que demanda paciência com o processo;
- Ouvindo mais os estudantes;

- Percebendo que as dúvidas desses são relevantes, às vezes são triviais ou inusitadas para o ciclo que estão, mas devem ser consideradas pertinentes para o processo de aprendizagem.
- Tendo o domínio do conteúdo, mas permitindo-se mudar de ideia, readequar ou desenvolver a proposta mediante sugestões dos discentes, buscando novas soluções para os problemas que ali aparecerem.

2º- Esteja alerta sobre a direção que as discussões estão tomando em cada grupo de trabalho:

- Observando as atitudes e condução de cada grupo de trabalho;
- Ouvindo atenciosamente as demandas dos estudantes;
- Acompanhando pelo menos um pouco o desenvolvimento das atividades de cada grupo;
- Fazendo pequenas intervenções, quando necessário, para que a discussão vá tomando corpo.
- Se fazendo presente, sem grandes interferências e quando solicitado, antes de responder, que devolva a questão para o grupo, conferindo se há participação de todos.
- Controlando a ansiedade em relação ao tempo de aula;
- Considerando o fazer do estudante como uma prioridade.
- Fazendo sempre uma síntese final, procurando uma sistematização dos conhecimentos que estiveram envolvidos nas atividades.

Essas ações podem oportunizar que o discente tenha uma maior interação com seus pares e com o próprio professor, criando vínculos entre estes. Pode ainda motivá-los a usar o LEM, incentiva-los a buscar novas possibilidades e conhecimentos dentro e fora do ambiente escolar.

3º Instigue a participação do estudante nas aulas:

- Dimensionando tempo para que o estudante possa realizar a prática, testar as suas hipóteses, mesmo que apresentem muitas dificuldades;
- Incentivando-os, sem censuras, sendo suscetíveis as discussões, dando espaço para que ele exponha as suas considerações, o que está se pensando;
- Tendo cautela para não atropelar a fala do estudante, completando o que ele está expondo ou cortando a sua explanação, respondendo a questão;

- Instigando os estudantes a fazer outras colocações para traçarem a sua própria resposta;
- Fazendo ainda pequenas sugestões, ou questionamentos, às vezes colocando outra questão que se contraponha, reafirme ou readéque a indagação, ou proposição do estudante;
- Evidenciando o estudante e suas formas de pensar.

Nesse processo o estudante pode vir a demandar mais atenção do docente no que se refere a expor seus pensamentos e entendimentos sobre determinados conteúdos, esperando uma confirmação de suas ações. O discente ainda poderá assumir uma postura de maior responsabilidade com o desenvolvimento de suas tarefas.

4º - Identifique e reconheça que o estudante nesse espaço pode vir a correlacionar e usar os conhecimentos de sua realidade para desenvolver o trabalho proposto:

- Utilize e valorize os conhecimentos sociais dos estudantes;
- Conhecer um pouco a dinâmica social em que a escola esta inserida;
- Reconhecer que conhecimentos de outras áreas possam ser atrelados ao ensino de matemática;

5º- Registro

- Nesse processo também é importante considerarmos que o docente faça uma reflexão após as atividades, atualizando ou refazendo seus registros. Os registros são essenciais para que haja uma avaliação da prática:
- Levantando as particularidades das aulas, para mantê-la ou reorganizá-la;
- Permitindo-se replanejar suas aulas.

Enfim a postura docente que aqui propomos não diminui a importância e o papel do professor, ao contrário, delega a ele um novo posicionamento frente ao ensino que considera o papel do estudante, do professor e da própria matemática. Frisamos que essa postura pode ser construída processualmente.

5) Montagem do LEM

Como qualquer proposta desenvolvida no ambiente escolar, essa também apresenta seus desafios:

5.1 Envolvimento e entendimento da comunidade escolar para implementar o LEM

Entendemos que no contexto escolar os espaços são dimensões que, além de trazerem uma ótica da União (Estados, Municípios e Federação), traduzem uma visão e uma postura politico-pedagógica das instituições e de seus trabalhadores. Propor mudanças dentro do ambiente escolar pode vir acrescido de uma perspectiva de renovar esperanças, ideias, o compromisso com o ensino, o esforço, a coragem, assim como junto podem vir críticas, desconfiança, aflições, temor e ansiedades. Com o LEM não é diferente.

Desse modo, para que se destine ou redimensione um local para o LEM dentro do ambiente escolar é:

- Importante termos a participação de toda a comunidade escolar para legitimar a sua constituição,
- Significativo entender que a “construção de um LEM não é objetivo para ser construído a curto prazo” (Lorenzato 2006, p.14).

As realidades social, pedagógica e cultural das escolas são diferentes, e ao considerá-las é possível que a princípio, **a iniciativa de implantação e adequação do espaço para o LEM,** assim como a concepção que delinea a sua abordagem, seja apenas de um professor, ou de uma dupla, se essa for à única alternativa encontrada pela escola. Defendemos ser necessário e considerável que ao longo do tempo a proposta crie uma identidade coletiva. Sendo:

- Apresentada para o coletivo da escola e para a comunidade escolar como um todo.
- Fundamentada: aonde se quer chegar, o que se espera alcançar com essa proposta, ou que perspectivas querem atender, como vão atender os estudantes, quantidades de discentes atendidos, projeto voltado para qual ciclo de ensino e outras informações que o coletivo julgar necessário.
- Oportunizando momentos de discussões e reformulações.

5.2 Escolha de um espaço

Para que se implante o LEM é necessário também **a escolha de um local que atenda as demandas propostas,** a esse respeito considerando a estrutura física das unidades escolares sugerimos que:

- A) visualize-se um local já construído no ambiente escolar que possa ser instaurado essa sala; dependendo da proposta, não precisa ser um espaço grande, o que aqui propomos é **readequirar** espaços que a escola já possui.

- B) Caso a estrutura escolar não proporcione o uso de nenhum espaço desocupado, ou que possa realocar sua função, sugerimos visualizar se existe algum espaço que possa ser **coabitado**, por exemplo, a divisão com a biblioteca, com o laboratório de Ciências, com o laboratório de Informática, sala de vídeo, salas multifuncionais, entre outros.
- C) Se não tiver espaços para se readequar e a escola tiver condições financeiras e estruturais, sugerir a construção da sala.
- D) Esgotando-se todas as possibilidades e não havendo viabilidade de nenhuma reorganização dos espaços, sugerimos iniciar a proposta com um laboratório móvel, e ao longo do tempo ir discutindo com a escola e sua comunidade a necessidade de se ter um espaço fixo para melhor desenvolvimento da proposta.

5.3 Materiais didáticos para o LEM

Sobre a aquisição e constituição dos materiais para o LEM, inicialmente, e ao longo da existência do espaço pode-se:

I- Confeccionar materiais.

Essa ação pode ser desenvolvida por professores, estudantes, pais e colaboradores possibilitando:

- Promover a participação da comunidade escolar para auxiliar na montagem do LEM e confecção de materiais;
- Confeccionar materiais durante as próprias aulas, juntamente com os estudantes e professores, utilizando recursos que a própria escola tem e materiais recicláveis;
- Aproveitar materiais que geralmente se encontram guardados no ambiente das escolas, como o material dourado e jogos;

II- Adquirir materiais. (compra, doação)

Ao longo do tempo, a instituição escolar, com a aprovação do coletivo e de seus representantes nos conselhos escolares, poderá também ir adquirindo aos poucos ou ampliando os materiais do LEM; além disso, é possível buscar parcerias e apoio financeiro com empresas privadas e com o comércio local.

É importante considerar, também, o seu aspecto físico, no que se refere à materialidade (materiais, mobiliário) que compõe o espaço, informações e disposição de mobiliário, pois um ambiente assim organizado, alimentando o lado visual, oferece “um clima que predispõe uma

pessoa sentir determinadas sensações, assim como vontade e predisposição para manifestar específicos comportamentos, distintas ações, diferentes atitudes” (PENIN, 1997, P.1).

É de suma importância que o docente escolha os materiais que ali deverão estar, pois “os professores desempenham um papel importante na criação de ambientes matemáticos que forneçam aos alunos representações que ampliem seu pensamento” (MOYER, 2001, p.4). Por isso, ao se escolher a materialidade do LEM, é **considerável que o docente tenha em vista o público ao qual se quer atender, suas especificidades, e intencionalidade de ensino.**

No ensino fundamental, independentemente do ciclo, o apelo visual e tátil é evidente. A escolha dos materiais, nesse espaço, deve considerar “a ampliação de conceitos, a descoberta de propriedades, a percepção da necessidade do emprego de termos ou símbolos, a compreensão de algoritmos” (AGUIAR, 2009, p. 3). A essa proposição, acrescenta-se que também devem ter materiais que instiguem o raciocínio lógico, características essas que devem ser mantidas para os anos finais.

Reconhecendo as condições financeiras das instituições públicas e com o intuito de se ter um projeto tangível, defendemos que os materiais sejam de uso comum aos segmentos do ensino fundamental, sendo plausível diversificar a abordagem e os objetivos.

Para que se tenha uma lista de materiais que contemple várias abordagens, com o intuito de favorecer o ensino de Matemática, sugerimos também que esta deva ser composta por revistas, livros didáticos e paradidáticos de Matemática ou relacionados à Matemática. Assim como tenha materiais construídos pelos discentes e docentes, sempre levando em conta as especificidades de cada segmento do ensino fundamental.

Em relação ao mobiliário, acreditando em um trabalho que privilegie a abordagem de grupo, sugerimos que, no LEM, as mesas contemplem essa organização, podendo ser redondas, quadradas, hexagonal, ou seja, que possibilitem que os estudantes estejam em grupos. Caso a escola não tenha esse mobiliário, propõe-se que se organizem as próprias carteiras, comuns de sala de aula, no formato que contemple a acomodação de um grupo.

Para acondicionar os materiais, é importante considerar uma organização em que fiquem expostos, podendo estimular a curiosidade dos estudantes. Então, sugere-se que, no LEM, os

materiais sejam acomodados de forma mais livre, sem estarem trancados ou fechados em armários.

A conservação desse espaço e de sua materialidade é uma questão que pode aparecer como dificultador, entretanto, a responsabilidade de manter o espaço e sua materialidade é dos docentes e discentes, sendo mútua.

5.3.1 O que entendemos como materiais didáticos

Inicialmente, o material didático (MD) é apresentado por Sérgio Lorenzato (2006) como qualquer instrumento útil ao processo de ensino-aprendizagem. Nessa concepção, o MD pode ser vídeos, jogos, folhas de papel, mural, livros, imagens, pincel, lápis diversos, régua, compasso, transferidor, entre outros. Vale ressaltar que, ampliando essa concepção, entendemos que o material didático pode ir além dos próprios materiais clássicos, com fins didáticos, do ambiente escolar. Quanto a isso, considera-se também aqueles que são do uso do dia a dia, adaptados para um propósito pedagógico, como palitos de picolé, tampinhas, entre outros. Considera-se, assim, um bom MD aquele que apresenta aplicabilidades para modelar um grande número de ideias matemáticas (PASSOS, 2006).

Para viabilizar o trabalho no LEM que adote uma extensão de estratégias, demanda-se uma abordagem com diferentes materiais e, dessa maneira, consideramos que os que aqui serão apresentados ofertam possibilidades do fazer e podem propiciar reflexões pelos estudantes sobre o seu fazer, permitem, também, que o discente se posicione frente às situações, apresentando argumentações e dialogando com seus pares.

Ademais, para o uso desses recursos, é importante a apropriação do docente para pautar a sua finalidade e seu uso. A escolha do recurso pelo docente é um fator que interfere na dinâmica da aula, em seu propósito e nas análises possíveis de se estabelecer com o uso destes. Por isso, indicamos que o professor:

- Dedique um tempo do planejamento para manusear e testar o recurso escolhido.
- Conheça o material.

Assim, a utilização desses recursos permite que o professor assumo um papel diferente do exposto em uma sala de aula convencional e, para além disso, permite que o docente associe a sua prática à reflexão do seu fazer.

Dessa maneira, acreditamos que o uso dessas materialidades, em espaço apropriado, que oferte condições de trabalho e promova a integração e participação ativa dos discentes - e aqui se considera o LEM - pode auxiliar o docente e a própria escola a redimensionar a sua visão sobre ensino e sobre o que é aprender. Além disso, amplia as oportunidades de significar o ensino de Matemática, oportunizando vivências relevantes aos estudantes.

A) Material concreto

Os materiais concretos são objetos que podem ser manipulados pelos docentes e discentes, com determinados objetivos, ou seja, o material concreto é um material didático de manipulação e visualização. Estes materiais, segundo Sérgio Lorenzato (2006), podem ser caracterizados de acordo com sua estrutura, seja ela estática, que não permite modificação em sua estrutura física, ou dinâmica, material que sofre modificações de acordo com a ação de quem o manipula.

É importante salientar que nenhum material será, por si só, instrumento de aprendizagem. A construção do conhecimento dependerá da maneira como adotamos e significamos esse material, atrelados à reflexão do estudante sobre a prática com esse instrumento. Isso se dá, pois a relação e a formulação do pensamento concreto e o abstrato fazem parte da construção do conhecimento matemático, não sendo processos separados, ou seja, estão relacionados. Em nossa prática, é relevante compreendermos que:

Não há um concreto de um lado e um abstrato de outro, mas um concreto sobre o qual, para compreendê-lo, a inteligência constrói esquemas cada vez mais livres de sua aderência ao sensível e ao manipulável. (GRANDO, 2000, p.9).

Portanto, a eficácia dessa ferramenta dependerá também da intencionalidade que se tem, da abordagem que se fará e do posicionamento mediador do docente frente ao seu uso. Nesse aspecto, “antes de optar por um material, é importante refletir sobre a proposta pedagógica, sobre qual Matemática acreditamos ser importante para o estudante que se atende, e considerar o papel histórico da escola e da sociedade que queremos” (FIORENTINI, 1990).

Durante as aulas em que se use o material concreto, propomos que o docente permita que o estudante, antes de qualquer orientação para desenvolver atividades, observe, manuseie, livremente, o material. Essa ação pode auxiliar o discente a fazer associações e observações que se relacionem com o proposto a ser estudado.

B) Jogos

Há de se considerar que o jogo é um recurso didático que tem características lúdicas e sociais que são bem adequadas ao contexto escolar. No que tange o aspecto do lúdico, este se associa ao sentido de motivar, incentivar, desafiar, criar um movimento. Em relação ao aspecto social, este se relaciona com a interação entre os jogadores: troca de experiências, o respeito um ao outro, a competição cooperativa e a construção de regras. “Por sua dimensão lúdica, o jogar pode ser visto como uma das bases sobre a qual se desenvolve o espírito construtivista, a imaginação, a capacidade de sistematizar e abstrair e a capacidade de interagir socialmente.” (SMOLE ET ALL, 2007, p.10).

Dessa maneira, o jogo se apresenta como um recurso que, atrelado à ação docente pode vir a instigar a curiosidade, a participação, a formulação de hipóteses, conjecturas, estratégias que possibilitem a resolução de um problema, no qual o estudante também buscará por suas soluções.

Para o uso do jogo como recurso didático, consideramos importante destacar que, antes de propor a utilização de um jogo em suas aulas, o professor tenha claro os seus objetivos, trace um planejamento que contemple a participação e discussão do assunto ou do problema que se pretende abordar, dimensionando o tempo. Nesse sentido, sugerimos que o mesmo jogo seja realizado mais de uma vez e que a reflexão sobre esse, se possível, não ocorra na primeira aula. Ainda propomos que, durante as aulas, com esse recurso, o docente acompanhe o processo em cada grupo, observe e faça intervenções quando necessário, a fim de auxiliar os estudantes a buscar novas soluções.

Outro aspecto a se considerar é que, nessa abordagem, podem ser utilizados jogos que são pedagógicos, que explicitaram o uso de um conteúdo específico. Pode-se, ainda, utilizar jogos livres, mas que permitam explorar habilidades matemáticas. Além disso, é possível que o professor construa, individualmente ou com seus estudantes, jogos que permitam a abordagem necessária para a atividade proposta.

C) Livros paradidáticos e didáticos

O termo paradidático é de uso brasileiro, criado nos anos 70, pelo professor e diretor da editora Ática da época (MUNAKATA, 1997). Termo esse que diferencia obras que não têm a mesma característica do livro didático.

Nesse sentido, os livros didáticos são ferramentas que auxiliam docente e discente no processo de ensino e aprendizagem, caracterizando-se por apresentar conteúdos adequados ao currículo de cada segmento de ensino e também atividades. O livro paradidático se apresenta como um material que não tem o rigor formal do livro didático, ou seja, não estabelece uma sequência de conteúdos propostas pelos currículos oficiais. Pode ser uma ferramenta que complementa o livro didático, como material de consulta, de apoio às atividades de estudantes e professores (MUNAKATA, 1997).

O livro paradidático, então, é um material que traz em seu corpo os aspectos do lúdico, desprendido da formalidade, com o intuito de ampliar as possibilidades de perceber um determinado assunto, podendo ser um material de referência, tanto para o professor quanto para o estudante.

No que se refere ao conteúdo matemático para o ensino, Andreia Dalcin (2007) apresenta três tipos de livros paradidáticos, considerando suas características para a abordagem do conteúdo, sendo estes, então, “Paradidáticos que abordam o conteúdo matemático a partir da História da Matemática, Paradidáticos que abordam o conteúdo matemático a partir de narrativas ficcionais, Paradidáticos que abordam o conteúdo matemático a partir de um contexto pragmático” (DALCIN, 2007, p.30-33).

Acreditamos que existe a possibilidade de se articular diversas áreas de conhecimento e, nessa perspectiva, entendemos que é possível utilizar obras literárias que não tenham explícitas o direcionamento para a Matemática em seu ensino. Esse recurso pode vir a contribuir com o docente no que se refere à pesquisa e a buscas de materiais que o auxiliem no processo de ensino.

D) Recursos digitais

Ao se pensar em uma aprendizagem significativa que considere um ensino que privilegie atitudes, construção do conhecimento e valorize o contexto social, é importante tratar dos recursos digitais, como computadores, vídeo, TV, celulares, tablets, *softwares* e internet, no âmbito do ensino de Matemática. Entendemos que esses recursos, no ambiente escolar, “surtem como instrumentos para serem usados livremente e criativamente por professores e

alunos, na realização das atividades mais diversas” (PONTE, SD, p.73). Dessa maneira, também podem estar inseridos nas dinâmicas de aulas no LEM.

O uso dos recursos digitais na aula pode vir a favorecer o ensino e o acesso às informações, sendo, então, instrumentos para realizações de pesquisas, publicação de documentos, realização de atividades de forma digital.





Ressaltamos que a inserção e a utilização dos recursos digitais nas aulas do LEM podem expandir a ideia de acompanhar um conteúdo ou de fazer planilhas para a tabulação de dados. Esses mecanismos também podem ser utilizados nas atividades para estender a reflexão, propor estratégias e soluções. Podem ser usados, especialmente, para pesquisar sobre temas e obter informações diversas diante das necessidades das atividades desenvolvidas.




No aspecto lúdico e de desenvolvimento de habilidades operatórias e de construção, também existem jogos e alguns programas que podem ser utilizados, associando a perspectiva de resolução de problemas, experimentação e investigação. Acreditamos que, ao utilizar computadores e suas ferramentas, o docente possibilitará que o estudante perceba que esse instrumento, tão arraigado socialmente, tem usos que vão além da utilização de redes sociais, permitindo outras interações.





Consideramos, então, que os recursos digitais se apresentam como ferramentas auxiliares para o ensino de Matemática e, para além disso, propõe uma aproximação com o universo digital utilizado atualmente em nossa sociedade, o que pode contribuir com a proposta do LEM.




6. Sugestões de materiais e atividades




Sugestão de materiais para acervo do LEM



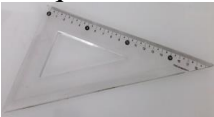
Materiais	Descrição	Público	Possibilidade de uso	Quantidade mínima
<p>Ábaco Aberto</p>  <p>Ábaco Fechado</p>  <p>Ábaco construído Aberto</p>   <p>Fotos: acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>O ábaco é um antigo instrumento de se fazer cálculo, foi usado por diferentes civilizações. É composto por uma armação com bastões paralelos, podendo ser na vertical ou horizontal. Cada bastão corresponde a uma posição do nosso sistema de numeração (unidade, dezena, centena...). Essas armações contêm dispositivos deslizantes de contagem (bolinhas, peças em madeira, etc.).</p> <p>Esses instrumentos, nas escolas, podem se diferenciar entre o ábaco aberto e fechado, que têm a mesma função. Ainda podem ser construídos com diferentes tipos de materiais.</p>	<p>2º ao 9º anos</p>	<p>Sistema de numeração decimal, valor absoluto e relativo, operações (adição, subtração, multiplicação). Abordagem de operações decimais.</p>	<p>15 unidades</p>




<p>Balança de dois pratos</p>  <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>A balança de dois pratos possibilita o uso de pesos ou de materiais para comparação nos dois pratos. Existem registros históricos que indicam que para pesar o ouro os egípcios inventaram a balança no ano 5.000 A.C. Para os egípcios a balança também era uma ferramenta que mitologicamente definia se os mortos iam para o paraíso ou para o inferno. Texto adaptado: http://www.ramuza.com.br/blog/origem-historia-e-curiosidades-sobre-a-balanca/</p>	<p>1° ao 9° Ano</p>	<p>Comparação, equações, sistema de medidas.</p>	<p>01 unidade</p>
<p>Balança de dois pratos em madeira</p>  <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>Esta balança pode ser confeccionada utilizando-se madeira, M.D.F, ganchos, corrente de metal e pratinhos de planta. As medidas podem variar.</p>	<p>1° ao 9° Ano</p>	<p>Equações, Comparação, Sistema de medidas.</p>	<p>06 unidades</p>
<p>Balança de pesagem média</p>  <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>Nas balanças eletrônicas podemos calcular a massa, de diversos objetos. Texto adaptado: https://pt.wikipedia.org/wiki/Balan%C3%A7a#Artigos_did%C3%A1ticos</p>	<p>1° ao 9° ano</p>	<p>Reconhecimentos de números, quantidades, Comparação e medidas.</p>	<p>02 unidades</p>






<p>Balança digital de cozinha</p>  <p>Balança de ponteiro</p>  <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>A balança digital de cozinha tem a capacidade de até 5kg.</p>	<p>3° ao 9° Ano</p>	<p>Reconhecimentos de números, quantidades, Comparação e medidas.</p>	<p>06 unidades</p>
<p>Baralho de adição e Multiplicação</p>  <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>É um jogo que usa cartas para auxiliar no uso das operações de multiplicação e adição</p>	<p>4° ao 6° Ano</p>	<p>Operações fundamentais, estratégias.</p>	<p>06 unidades</p>
<p>Blocos Lógicos</p>  <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>Os blocos lógicos foram criados pelo matemático russo húngaro Zoltan Paul Dienes. Constituem-se de 48 peças com postas por: quatro formas (círculos, quadrados, triângulos e retângulos), três cores (amarelo, azul e vermelho), dois tamanhos (grande e pequeno) e duas espessuras (fino e grosso).</p>	<p>1° ao 3° Ano</p>		<p>06 unidades</p>





<p>Calculadora média, pequena e grande.</p>  <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>Dispositivo para fazer cálculos, criado em 1642, pelo matemático Francês Blaise Pascal e foi aprimorada por Leibnes. Dessa época para cá essas máquinas vêm sendo aprimoradas para atender as demandas específicas de cálculo de cada época.</p>	<p>3° ao 9° Ano</p>	<p>Operações</p>	<p>10 unidades p, 15 unidades M, 05 Unidades G</p>
<p>Círculos de fração em madeira ou EVA</p>  <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>Esse material pode ser chamado de discos ou círculos de frações. Os discos de frações geralmente são encontrados em madeira e Eva, mas também podem ser construídos com papel. Independente do material utilizado em sua construção, esses objetos precisam estar divididos em partes iguais.</p>	<p>4° ao 7° Ano</p>	<p>Representação de quantidades de uma fração, para equivalência, soma e subtração de frações.</p>	<p>06 unidades</p>
<p>Compasso</p>  <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>Há registros de que Leonardo da Vinci criou o compasso e que Galileu aperfeiçoou o instrumento. Este material é composto por uma extremidade que se fixa no papel, quadro e outra ponta que possui uma ponta que desenha. Texto adaptado de: http://ggalilei.blogspot.com.br/p/instrumentos.html https://pt.wikipedia.org/wiki/Compasso(geometria)</p>	<p>6° ao 8° Ano</p>	<p>Desenho de figuras geométricas, construção de retas, medição de ângulos.</p>	<p>30 unidades</p>





<p>Copo de medida</p>  <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>Instrumentos utilizados para medir, podem ser de plástico com capacidade de 500 ml. Muito utilizado em cozinha para facilitar as medições das quantidades de ingredientes de receitas.</p>	<p>1° ao 9° Ano</p>	<p>Comparação, grandezas de medidas.</p>	<p>06 unidades</p>
<p>Cronometro</p>  <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>Instrumento utilizado para medir precisamente frações do tempo.</p>	<p>4° ao 7° Ano</p>	<p>Medidas de tempo</p>	<p>06 unidades.</p>
<p>Dados</p>  <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>Os dados são instrumentos que geram resultados aleatórios. Esse material também pode ser feito em papel. São muito utilizados em jogos, contudo esse material também pode ser utilizado para gerar situações problemas que envolvam operações e observações em relação ao número de lados e o número que nele se encontra.</p>	<p>1° ao 9° Ano</p>	<p>Reconhecimento de números, operações e jogos.</p>	<p>20 unidades - 6 faces; 06 unidades- 8 faces; 01 dado grande 06 unidades- 10 faces 06 unidades-12 faces</p>





<p>Dominó adição, divisão, subtração, multiplicação</p>  <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>O dominó é um jogo que surgiu na China. Suas peças podem ser de madeiras ou papel. É possivelmente ter outras associações que somente às numéricas.</p>	<p>4° ao 6° Ano</p>	<p>Usado para trabalhar as operações fundamentais.</p>	<p>06 unidades de cada um.</p>
<p>Escala cuisenaire</p>  <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>Para auxiliar os estudantes em suas aulas o professor belga Émile Georges Cuisenaire Hottelet em 1920, criou este material. Ficou sendo conhecido após divulgação pelo professor egípcio Caleb Gattegno, que era internacionalmente famoso, por suas pesquisas em educação infantil. Dessa forma tem mais de 50 anos de utilização em todo o mundo. O material é feito originalmente de madeira, composto de 241 barras coloridas, inteiras, sem divisão de unidades, que são prismas quadrangulares, medindo 1 cm de aresta na base, com 10 cores e 10 comprimentos diferentes e proporcionais.</p>	<p>1° ao 3° Ano</p>	<p>Comparação, sequencia numérica, noção de dobro metade e operações.</p>	<p>03 unidades de cada um.</p>
<p>Esquadro</p>  <p>Foto acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>Acredita-se que os egípcios foram os primeiros a utilizar o esquadro, para tal leva-se em consideração as suas construções. Observa-se que as pirâmides são compostas de pedras e bases esquadrejadas.</p>	<p>3° ao 9° Ano</p>	<p>Medidas de ângulos, construção de desenhos, retas.</p>	<p>30 unidades</p>

<p>Fita métrica</p>  <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>Instrumento de medida, flexível, inicialmente utilizado pelos egípcios com uma corda e nós. Ao passar dos séculos esse instrumento foi sendo adaptado e muito utilizado para fins de costura. A fita mede até 150 cm.</p>	<p>2° ao 9° Ano</p>	<p>Comparações, sistema de medidas. Medidas de objetos</p>	<p>06 unidades</p>
<p>Geolig</p>  <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>Material dinâmico, composto por canudos coloridos de diferentes tamanhos e conexões.</p>	<p>7° ao 9° Ano</p>	<p>Construção de figuras geométricas, volume, área, perímetro e somas internas e externas de ângulos.</p>	<p>03 unidades</p>
<p>Geoplano</p>  <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>O geoplano foi construído em 1961 pelo professor egípcio Caleb Gattegno. É um instrumento dinâmico, (permite fazer, mexer e modificar e desfazer). Esse material pode ser construído em uma base de madeira e suas dimensões podem variar. Podem ser quadrados, retangulares e circulares, isométricos ou irregulares. Esse material pode ser feito com materiais recicláveis.</p>	<p>6° ao 8° ano</p>	<p>Exploração espacial, explorar problemas geométricos, comparação, sequência, conceito de frações e operações, porcentagem, figuras planas, simetria, translação, rotação, perímetro, área, teorema de Pitágoras, completar quadrados, produtos notáveis, operações fundamentais. Plano Cartesiano.</p>	<p>06 unidades</p>

<p>Jarra de medida</p>  <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>Instrumentos utilizados para medir, podem ser de plástico com capacidade de 1litro. Muito utilizado em cozinha para facilitar as medições das quantidades de ingredientes de receitas.</p>	<p>3° ao 8° ano</p>	<p>Medidas, comparações, volume.</p>	<p>06 unidades</p>
<p>Jogos de tabuleiro</p>  <p>Jogos em madeira</p>  <p>Jogos construídos</p>  <p>Quebra-cabeça</p>  <p>Fotos: acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>Jogos que contemplem temáticas, ambientais, monetárias, didáticas etc... Os jogos podem ser construídos na escola ou adquiridos.</p>	<p>1° ao 9° ano</p>	<p>Estratégias, Raciocínio lógico, socialização, sistematização ou introdução de conteúdos.</p>	<p>06 unidades tabuleiros, 06 unidades em madeira, 08 quebra cabeças podem ser diferentes, Jogos construídos as quantidades vão variar de acordo com a demanda da aula a ser realizada.</p>



<p>Material dourado coletivo</p>  <p>Material durado Individual</p>  <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>O Material Dourado era conhecido inicialmente por material de “contas douradas”, foi idealizado pela médica e educadora Maria Montessori. Esse material tinha alguns problemas que se relacionava com as medidas dos quadrados e cubos. Foi então adaptado por Lubienska de Lenval, uma das seguidoras de Maria Montessori, que o construiu em madeira, forma que encontramos atualmente.</p>	<p>1° ao 9° ano</p>	<p>Sistema de numeração decimal, valor posicional, operações fundamentais, estudo de frações e sua representação decimal, Perímetro e área.</p>	<p>4 unidades Material coletivo, 15 unidades do individual</p>
<p>Palitos de picolé coloridos</p>  <p>Palitos de picolé sem cor</p>  <p>Fotos: acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>Material em madeira que pode ser colorido ou de uma só cor.</p>	<p>1° Ao 9° ano (9° ano serve para auxiliar em possíveis dificuldades.)</p>	<p>Identificação de quantidades, comparações, conjunto, operações.</p>	<p>200 unidades</p> <p>Se for possível ter 1000 palitos e ampliar a quantidade com o intuito de ter material que auxilie enfatizar o processo de contagem e reconhecimento de quantidades.</p>

<p>Régua de 30, 50,10 cm</p>  <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>Instrumento de media usado para medir pequenas distâncias e traçar segmentos retos. A origem da palavra régua é francesa e significa “lei ou regra”. Historicamente há registro do uso da régua datados de 1500 AC, inclusive com marcações decimais. A escala da régua geralmente é em cm e milímetros.</p>	<p>1° ao 9° ano</p>	<p>Medidas, desenhos, comparações de tamanhos. Associações de porcentagem e frações.</p>	<p>10 unidades de cada</p>
<p>Sólido geométrico de madeira</p>  <p>Sólido geométrico em acrílico</p>  <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>Material físico que representa os sólidos, esse material em madeira é maciço, o material em acrílico é oco.</p>	<p>3° ao 9° ano</p>	<p>Formas e suas propriedades, área, perímetro e volume.</p>	<p>06 unidades em madeira, 01 conjunto em acrílico</p>
<p>Tampinhas</p>  <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>Material reciclável que pode vir a auxiliar no ensino de matemática.</p>	<p>1° ao 6° ano</p>	<p>Identificação de quantidades, comparações, conjuntos, operações, nação de valores absoluto e relativo.</p>	<p>200 unidades, ampliar a quantidade de material, para enfatizar o processo de contagem e reconhecimento de quantidades.</p>

<p>Tangran em madeira</p>  <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>É um jogo chinês, que tem o intuito de formar figuras usando sete peças: 5 triângulos, 1 quadrado e 1 paralelogramo. Esse material pode ser de madeira, acrílico assim como pode ser confeccionado em papel.</p>	<p>3° ao 7° ano</p>	<p>Figuras geométricas, propriedades, ângulos, áreas, perímetros, composições de figuras.</p>	<p>15 unidades</p>
<p>Tabuada giratória</p>  <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>Material feito em madeira, com 100 quadrinhos que giram para mostrar o resultado da operação.</p>	<p>3° ao 6° ano</p>	<p>Multiplicação, coordenadas</p>	<p>1 unidade</p>
<p>Termômetro com escala</p>  <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>O termômetro foi inventado por Galileu Galilei, que usava um tubo com corante e um bulbo no final. Para fazer as medições Galileu esquentava o tubo e o submergia no líquido que estava comparando, então o corante dentro do tubo subia dependendo da variação de temperatura. Cientistas após Galileu vieram aprimorando esse instrumento.</p>	<p>7° a 8° ano</p>	<p>Temperaturas, escala, números inteiros</p>	<p>06 unidades</p>
<p>Trena</p>  <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	<p>Instrumento de medida retrátil, pode ser de metal ou plástico. Apresenta diferentes tamanhos, podendo chegar até 50 metros. Esse instrumento é uma fita métrica, com uma extensão maior, aqui no Brasil recebe esse nome de trena. Instrumento muito usado na construção civil. As unidades de medidas de uma trena variam entre Metro (cm, mm) e polegadas.</p>	<p>2° ao 9° ano</p>	<p>Comparação de medidas, sistema métrico, transformações, associação de frações e porcentagens.</p>	<p>06 unidades</p>

7 Sugestões de livros paradidáticos para acervo do LEM

Editora	Ciclo	Título	Quantidade
FN	1°	O ratinho e os números	10
FN	1°	Um bichinho na linha	10
FN	1°	Turma da Mônica e as formas	10
FN	1°	Turma da Mônica e o tempo	10
FN	1°	Turma da Mônica e os números	10
FTD	1°	O valor de cada um-VALOR posicional	10
FTD	1°	Uma viagem ao espaço- sólido geométrico	10
FTD	1°	Uma história da china-figuras planas	10
FN	2°	Madra madrinha (literatura) Podendo relacionar em matemática: Maior e menor > e <, relacionar quantidades, compara-las, posição do número na reta e comparar, proporção em relação a tamanho.	10
FN	2°	O aniversário de Martina e o presente de Frederico (literatura) Medidas, receitas, sequência (ordem cronológica), menciona horas. Medidas (comprimento), posição (horizontal, vertical e diagonal), sentido, figuras geométricas.	10
FN	2°	A casa das dez furunfunfelhas (literatura) Quantidade, ordem, sequência.	10
FN	2°	Uma viagem desastrada	10
Ática	2°	Alice no país dos números	7
FN	2°	Aritimética da Emília	6
FN	2°	O mistério dos números perdidos	8

FN	2°	Em busca dos números perdidos	8
ATICA	2°	Medir é comparar	6
FTD	2°	Uma aventura na mata-frações	8
FTD	2°	Quem inventou o sistema monetário	5
FTD	2°	Uma ideia cem por cento-porcentagem	10
FTD	2°	Será o saci-perímetro e área	10
FN	2° e 3°	Calvim, o detetive.	10
FN	2° e 3°	Matemática Mortífera	05
FN	2° e 3°	Medidas desesperadas,	06
FN	3°	Enigmat que bicho é esse	05
FN	3°	A janela de Euclides	05
FN	3°	Matemática e mistério em <i>Baker Street</i>	05
ATICA	3°	Frações sem mistério	06
ATICA	3°	Uma proporção ecológica	06
	Outros paradidáticos	 <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	05 de cada
	Outros paradidáticos	 <p>Fotos acervo do LEMEMPHR/2016</p>	01 de cada

8 Sugestão de outros materiais para compor o acervo do LEM

Materiais	Quantidades mínimas
Pincel de quadro colorido verde, azul, vermelho, azul.	02 unidades de cada
Cola	10 unidades
Caixa de lápis de cor	06 unidades
Tesouras	10 unidades
Papel colorido (color set, cartolina, cartão, fantasia, crepom)	Vários
Lápis de escrever	10 unidades
Borracha	06 unidades
Data show	01 unidade
DVD	01 unidade
Computador para uso do professor	01 unidade
Computadores para uso dos estudantes (se possível)	15 unidades
Impressora	01 unidade
TV	01 unidade
Livros didáticos de matemática	15 diferentes
Revistas	15 unidades



As atividades aqui propostas têm o intuito de auxiliar. Podem ser vistas, apenas, como referência para os professores, de modo que necessitam de adaptações para as mais diversas realidades e ao nível de ensino a que se propõem. Todas as atividades apresentadas foram realizadas por nós, ao longo do trabalho docente no LEM.

As atividades de I a VI se voltam preferencialmente para estudantes do primeiro ciclo (1º ano ao 3º ano).

I. Atividade⁵⁰: Reconhecer e comparar tamanhos

Objetivo da aula: aguçar a criatividade e percepção.

Estratégia: uso do material concreto: Escala Cuisenaire e explorar oralidade. A atividade é proposta para uma organização em grupos visando que cada componente do grupo possa opinar.

Observação: após os estudantes observarem e manusearem o material devem responder oralmente algumas perguntas.

Desenvolvimento

No primeiro momento os estudantes devem manusear livremente o material.

Em um segundo momento o professor propõe uma discussão utilizando as seguintes questões:

Questões orais

- a) Como são as peças do material?
- b) Qual é a menor peça?
- c) Qual é a maior peça?
- d) Quais são suas características?

Observação: é importante discutir com os estudantes o conceito de característica, abordar a temática de forma que eles possam sugerir qual é o seu entendimento inicial para conceituar característica. Em seguida, a partir das colocações, formatar um conceito geral.

Proposta para Variação de abordagem da atividade: o professor pode instigar os estudantes a responderem as questões usando a estratégia de jogo. Nessa abordagem, os grupos terão um tempo limite para responder a pergunta. Quando o professor fizer um sinal, previamente combinado com os estudantes, um representante de cada grupo deve ir até a frente responder a questão. Nessa organização, ainda é possível que você professor, utilize um sistema de pontuação para cada grupo, considerando a resposta do estudante que chegou primeiro, sem desconsiderar a respostas dos demais. Independentemente da estratégia, frisamos que cada resposta deve ser analisada e discutida com todos os estudantes, ou seja, após a resposta o professor deve instigar os estudantes a justificar, constatar ou refutar a ideia. Nessa aula, não indicamos realizar nenhum tipo de registro escrito, apenas explorar o material, manipulando-o e com questões orais.

⁵⁰ As atividades da Escala Cuisenaire foram baseadas e adaptadas do material de Oficina do CEFET BA.



ATIVIDADES/LEM

II. Atividade: Reconhecer e comparar tamanhos

Após ter realizado o primeiro contato com o material concreto da Escala Cuisenaire, vamos agora observar, responder e registrar.

Objetivo: retomar o conhecimento, estimular a comparação de tamanhos, inserir a classificação de ordem, promover hábitos de discussão, registro e observação.

Estratégia: uso do material concreto: Escala Cuisenaire, trabalho em grupo, responder questões, construir a própria escala.

Desenvolvimento:

No primeiro momento os estudantes devem receber a seguinte orientação:

Em seu grupo, coloquem na mesa as barras em ordem crescente.

Observação: dê tempo para que os estudantes façam essa ação sem a sua interferência, após todos os grupos terem feito a sua organização, é recomendável, discutir com os discentes o que significa crescente e decrescente e formular um conceito junto com os estudantes, ou seja, incentivar que formulem um conceito usando as próprias palavras com o auxílio do professor para fazer o registro e conectar as ideias apresentadas. Sugerimos ainda projetar a imagem da escala no quadro com data show, ou caso não tenha essa possibilidade, sugerimos que você, professor, desenhe a escala em um papel de tamanho A3 e a coloque no quadro para que os estudantes possam visualizá-la e comparar com o trabalho feito. Outra possibilidade é solicitar que os próprios discentes falem em voz alta qual foi a primeira cor, a segunda e assim sucessivamente.

Em um segundo momento os estudantes devem responder as seguintes questões:

1. De que cor é a barra menor?
2. De que cor é a barra maior?
3. De que cor são as barras menores que a amarela?
4. Qual a barra é menor que a amarela?
5. Quais são as barras maiores que a preta?
6. Qual barra é maior que a preta?
7. Qual barra está entre o verde-escuro e a vermelha?
8. Quais são as barras que estão entre a amarela e a verde-escura?

Observação: Sugerimos que observe como os estudantes resolvem as questões, mas não os auxilie. É importante corrigir as questões junto com os estudantes ouvindo suas opiniões e argumentações.

Em um terceiro momento: oriente que os estudantes façam a escala no caderno usando o modelo. (É importante que as barras da escala tenham o tamanho que representam em unidades.) **Agora vamos construir a nossa própria escala, colorir, depois vamos recortar e colar no caderno.**



ATIVIDADES/LEM

III. Atividade: Comparação e relação de quantidade

Objetivo: utilizar a noção de tamanho para compor outros, estimular o reconhecimento numérico e a relação de quantidade, promover hábitos de discussão e observação.

Estratégia: uso do material concreto: *Escala Cuisenaire*, trabalho em grupo, responder questões após observações. Utilizar *Power point*.

Desenvolvimento:

No primeiro momento, sugerimos retomar conhecimentos anteriores com as seguintes questões:

- 1) O que podemos dizer da figura que está no quadro? (Escala)
- 2) Em seu grupo, coloquem na mesa as barras em ordem crescente.

Observação: Professor, esse é um momento para a experimentação, sugerimos que os estudantes tenham tempo para testar e discutir as possibilidades e formas para respondê-las. Solicitar aos discentes que mostrem como acharam as suas soluções, é importante.

No segundo momento: Propomos que os estudantes respondam as questões:

- 3) Junto com seu grupo, responda as questões:
 - A) Quantos cubinhos cor de madeira são necessários para formar uma barra do mesmo tamanho que a vermelha?
 - B) Quantos cubinhos cor de madeira são necessários para formar uma barra do mesmo tamanho que a verde-escuro?
 - C) Quantos cubinhos cor de madeira são necessários para formar uma barra do mesmo tamanho que a marrom?
 - E) Quantos cubinhos cor de madeira são necessários para formar uma barra do mesmo tamanho que a amarela?
 - F) Quantas barrinhas vermelhas são necessárias para formar a barra do mesmo tamanho que a laranja?

Observação: após a atividade, consideramos ser importante, dialogar com os discentes sobre suas soluções. Sugerimos que cada grupo responda uma das questões e faça a demonstração de sua solução. Propomos, ainda, que haja uma exposição da resposta se possível em *Power point*. A seguir traremos um exemplo.

No terceiro momento: Atribua valor para o cubinho cor de madeira, para responder as questões propostas no item 4.

Observação: sugerimos que o docente, nesse momento, pondere com os estudantes o porquê desse valor para esse cubinho, observe a medida do material e a representação por tamanho, questionando se os demais poderiam ter esse valor e por quê?

- 4) Considere que o cubinho cor de madeira tenha como unidade de medida o valor:

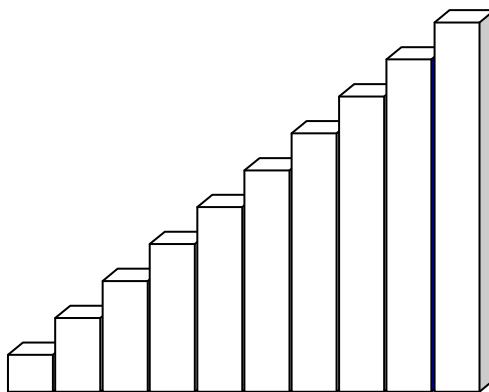


ATIVIDADES/LEM

- A) Quanto vale a barra vermelha?
- B) Quanto vale a barra amarela?
- C) Quanto vale a barra marrom?
- D) O que você observou das peças da escala?

No quarto momento: sugerimos solicitar aos estudantes construir a escala no caderno.

- 5) Agora vamos colorir e atribuir valores às barrinhas:

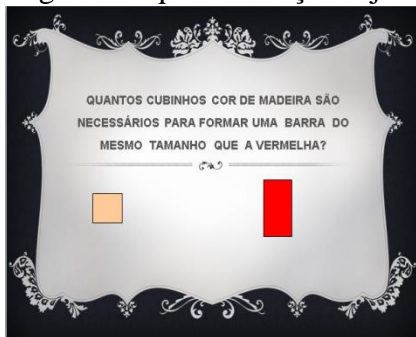


(Imagem ilustrativa, sugerimos considerar o tamanho real das barras.).

Observação: Indicamos que caso haja necessidade, para um maior tempo de discussão das questões, a atividade aqui proposta seja dividida em duas aulas.

Sugestão para correção:

Sugerimos que a correção seja feita mediante as imagens projetadas. A seguir exemplo:





ATIVIDADES/LEM

IV. Atividade: Reconhecimento e associação de valores e medidas

Objetivo: construir a *Escala Cuisenaire* para comparação, estimular o reconhecimento numérico e a relação de quantidade. Promover hábitos de discussão e observação.

Estratégia: uso e construção do material concreto: *escala cuisenaire*, trabalho em grupo.

Desenvolvimento

No primeiro momento sugerimos iniciar a aula com alguns questionamentos:

- 1) O que é construir? (debate com os estudantes)
- 2) Que materiais usamos para construir algo? (Nessa questão é válido questionar onde os materiais sugeridos são utilizados.)
- 3) Se fôssemos construir algo na sala de aula, no LEM, que materiais poderíamos usar?

Observação: Essa discussão pode auxiliar a identificar a ideia dos estudantes sobre o uso de materiais e o que é construir de forma geral. Dessa maneira é uma oportunidade para o professor relacionar o construir também ao fazer escolar. Contudo a discussão não deve sugerir o que usar para desenvolver a atividade.

No segundo momento: Indicamos problematizar a questão da seguinte forma:

- 4) Cada grupo deverá achar uma maneira para construir a sua escala usando o material abaixo. (Malha

 quadriculada)

Observação: Nessa atividade, professor, pode-se explorar, mediante as possibilidades de resolução apresentada pelos estudantes, como usar a régua e o que representa as suas marcações. Se a construção não utilizou a régua e sim a marcação da folha quadriculada, como se deu e porque essa escolha. Caso essa tenha sido essa a alternativa é possível também explorar a noção de tamanho e comparação entre esses, assim como discutir a representação e formas de medir.



ATIVIDADES/LEM

V. Atividade: Decomposição e Adição

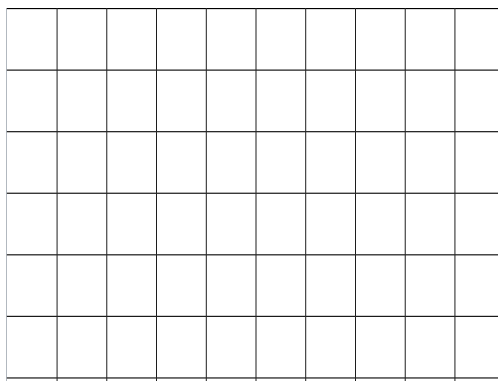
Objetivo: estimular a decomposição numérica, percepção de sua formação, conceito de adição. Promover hábitos de discussão e observação.

Estratégia: uso e construção do material concreto: *Escala Cuisenaire*, trabalho em grupo, responder questões.

Desenvolvimento:

No primeiro momento apresentar o seguinte problema:

- 1) Usando o material que esta na mesa, vamos representar o número 7 na malha quadriculada.



Observação: Atenção, professor, essa é uma atividade na qual, geralmente, os estudantes recorrerão a seu auxílio, por isso, sugerimos que se atente e oriente os estudantes sem dar a resposta. Dê tempo para que os estudantes reflitam sobre a questão e tentem resolvê-la em grupo. Outro ponto a se considerar é que as questões podem não ser óbvias e que os estudantes podem ter dúvidas.

No segundo momento: após os estudantes acharem soluções para o problema, propor que eles as apresentem, caso já não tenham feito uns aos outros.

Observação: Esta atividade gera um grande movimento entre os estudantes, pois estes se consultam o tempo todo.

No terceiro momento: Apresentar as seguintes questões para que respondam.

- A. É possível representar o numeral sete com duas barras?
- B. De quantas formas?
- C. De que outra forma podemos escrever o numeral sete?
- D. É possível representar o numeral sete com três barras?
- E. De quantas formas?
- F. É possível usar outra quantidade de barras para representar o numeral sete?

Observação: outro ponto a se tratar nessa aula é o conceito de número e numeral. Discussão essa que pode ser feita através de indagação da diferença entre os dois conceitos e através de pesquisa em livros ou internet. Sugerimos que essa abordagem seja feita ao terminar a atividade proposta, a correção, retomando as ideias apresentadas na atividade.

Proposta de variação: esta última atividade pode ser entregue para os estudantes e o professor ir perguntando para que os discentes já respondam, sem dar um tempo maior para que eles pensem em grupo para responder, uma vez que já testaram as possibilidades.

Sugestão para a correção: A correção também pode ser feita utilizando o recurso do Power Point, o uso de personagens também pode aguçar a curiosidade dos estudantes, é possível explorar a imagem para estimular os estudantes, abaixo exemplo dos slides:





ATIVIDADES/LEM

VI. Atividade: Contagem de números naturais

Objetivo: trabalhar noção de quantidade, comparar quantidades. Relacionar ordem numérica, ordem crescente e decrescente, correspondência, tirar (desagrupar).

Estratégia: uso de material concreto: 30 tampinhas, 1 dado, pratinhos de bolo, trabalho em grupo.

Desenvolvimento:

No primeiro momento: após colocar uma quantidade de tampinhas em um prato, solicitar que em grupo os estudantes contem as tampinhas.

(A observação das estratégias utilizadas pelos estudantes é importante, pois auxilia a inserir outras questões na discussão e incentiva a criar outros mecanismos de contagem (duas em duas, três em três...)).

Em um segundo momento: conversar com os estudantes sobre a estratégia que utilizaram para contar e registrar a quantidade que cada grupo encontrou. Nesse momento, cada grupo poderá explicar como contou as tampinhas.

1) Qual é a quantidade de tampinhas que tem em seu grupo: _____

Após a apresentação, o professor pode ainda solicitar que todos juntos verifiquem e oralmente respondam ou façam um registro escrito:

- a) Se contarmos as mesmas tampinhas de duas em duas, qual será a quantidade encontrada?
- b) Se contarmos as mesmas tampinhas de três em três, qual será a quantidade encontrada?
- c) Se contarmos as mesmas tampinhas de cinco em cinco qual será a quantidade encontrada?

(observação: é importante sistematizar com os estudantes que independentemente da forma de contar a quantidade de tampinha será a mesma, considerando que não houve alteração na quantidade.).

No terceiro momento: realizar um jogo com a seguinte organização:

- a) Cada integrante do grupo deverá jogar o dado e retirar do prato a quantidade de tampinhas referentes ao número correspondente ao do dado.
- b) O jogo termina quando todas as tampinhas do prato forem retiradas.
- c) Ganha o jogo o estudante que conquistar mais tampinhas.

Proposta para variação do jogo: as tampinhas que estão no prato podem ser inicialmente divididas entre os integrantes do grupo pelos mesmos. Os estudantes jogarão o dado e colocarão as tampinhas no prato. Ganha o jogo quem terminar de colocar suas tampinhas primeiro no prato.

No quarto momento: sugerimos problematizar o jogo.

1. Observando a quantidade de cada integrante do grupo, vamos responder:

- a) Em seu grupo quem ganhou o jogo? Por quê?
- b) Quem tem menos tampinhas?

2. Dos números obtidos no grupo:

- a) Qual vem primeiro?
- b) Qual é o número maior?
- c) Qual é o menor número?

3. Vamos desenhar uma régua e colocar na ordem os números obtidos de cada integrante nela.

4. Represente com desenho a quantidade de peças que você possui.



ATIVIDADES/LEM

As atividades VII a XIV se voltam preferencialmente para o segundo ciclo

VII Atividade: Aspectos do sistema de numeração decimal

Objetivo: aguçar a criatividade e percepção do contexto histórico da matemática.

Estratégia: conhecer o material, sua história e construir um ábaco.

Desenvolvimento

No Primeiro momento: apresentar e discutir a história do ábaco com os estudantes.

Observação: sugerimos que sejam apresentadas imagens dos ábacos antigos, pode-se utilizar o recurso do *data-show*, ou em folha mesmo. Explique porque o utilizavam, fale um pouco das civilizações, ainda sugerimos, se for possível, o uso de vídeos e discussão desses.

Sugestão de vídeo:

<https://www.youtube.com/watch?v=t-pnBq4eQzY>

Sugestão de imagens e história do ábaco:

<http://matematicakids5ma.blogspot.com.br/p/abaco.html>

Após ou durante o vídeo é importante dialogar com os estudantes sobre as civilizações e as formas de registro e uso de instrumentos para fazer operações, sugerimos ainda sistematizar com uma linha do tempo até os dias atuais, mesmo que a reflexão seja oralmente.

Proposta de variação: para o primeiro momento: Professor é possível distribuir livros, ou fazer uso de computadores e *internet* para que os estudantes pesquisem sobre a história do ábaco.

No segundo momento: após o diálogo com os estudantes, estes podem contar suas experiências, caso tenham, de uso do ábaco, ou de conhecimento sobre esse material. Caso a escola tenha ábaco propomos que os estudantes possam manuseá-los livremente.

Solicite que os estudantes construam um ábaco com materiais recicláveis.

Observação: é importante que os estudantes tenham um prazo de pelo menos quinze dias para confeccionar o ábaco e que o professor considere e valorize todas as formas do material apresentado, inclusive os construídos de papel.

Proposta de variação: considerando a realidade das instituições escolares sugerimos também variar o pedido de construção do ábaco, sendo um para cada dupla ao invés de ser um trabalho individual, pode-se ainda solicitar que os estudantes tragam o material reciclável e façam no LEM em grupos.



ATIVIDADES/LEM

VIII. Atividade- Identificar a representação das classes e ordens

Objetivo: reconhecimento do material, das classes, ordens e dos valores posicionais dos números, valores absolutos e relativos.

Estratégia: uso do material concreto: ábaco. Trabalho em grupo, responder questões, construir o próprio ábaco.

Desenvolvimento

No primeiro momento: após ter realizado o primeiro contato com o material concreto do ábaco, sugerimos que estudantes apresentem os ábacos construídos, relatando como se deu a confecção.

Observação: nesse momento, sugerimos ao docente que esteja atento aos ábacos construídos verificando se a representação das ordens e classes está na posição correta, vale discutir essa questão com os estudantes.

No segundo momento: Indagar aos estudantes:

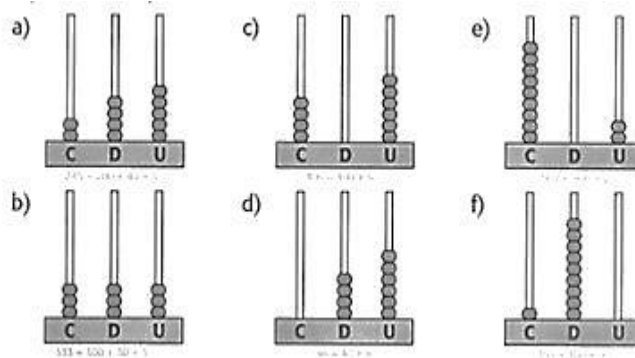
- 1) O que significa as letras que aparecem no ábaco?
- 2) O que é valor absoluto?
- 3) O que é valor relativo?

Observação: é possível, ainda, mediante essa discussão, considerar com os estudantes a forma que está posicionada as classes e ordens e a forma que lemos e escrevemos os numerais.

Consideramos que nessa atividade é importante que o estudante discuta, levante suas hipóteses e registre a sistematização dos conceitos propostos durante a aula, sugerimos que você, professor, vá escrevendo as ideias apresentadas sobre as questões de discussão e junto com os estudantes, formule o conceito final e em seguida registre no quadro a sistematização feita pela turma.

No terceiro momento: solicitar que os estudantes respondam as seguintes questões.

- 4) Represente os números da figura em seu ábaco.
- 5) Agora responda: Quais são os números representados nos ábacos abaixo:





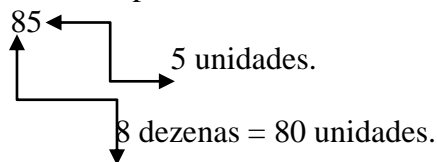
ATIVIDADES/LEM

- 6) Existem diferentes maneiras de representar um número. Em seu ábaco forme os números que estão na tabela e depois registre uma maneira diferente de escrevê-lo, como na tabela abaixo.

Escrita em algarismo	Decomposição em unidades	Escrita por extenso
38		
	20+8	
39		
85		
		Setenta e oito
60		

Nessa atividade, sugerimos que os estudantes escrevam mais de uma maneira os números na tabela, para explorar o processo de decomposição. Sugerimos ainda que explore as formas de escrever essa decomposição.

Por exemplo:



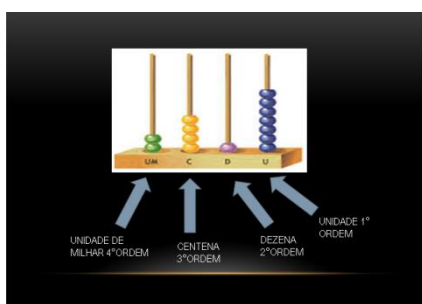
$$85 = 70 + 10 + 5 \text{ ou } 30 + 45 + 10 \text{ ou } 80 + 5$$

Mediante as soluções sugerimos explorar as formas de escrever e as propriedades da adição. Você também pode escrever outros números e problematizar com os estudantes. Por exemplo: abordar a ideia de propriedade comutativa, associativa e elemento neutro:

Se eu escrever o número $20+8$ é o mesmo que escrever $8+20$? Por quê?
Essa afirmativa é verdadeira $(20+8) + 10 = 20 + (8+10)$

Sugerimos ainda, dependendo das discussões propostas nessa aula, que a mesma seja dividida em duas aulas, tendo em vista que as atividades precisam ser corrigidas. Propomos também uso de *slides* para auxiliar na visualização do que vem sendo discutido.

Exemplo:





ATIVIDADES/LEM

IX Atividade⁵¹: **Relações de inclusão**

Objetivo: reconhecimento das relações de inclusão que compõem os números naturais.

Estratégia: trabalho em grupo, responder questões.

Desenvolvimento:

No primeiro momento: sugerimos que o professor proponha essa atividade como um desafio para os grupos. Explique que todos os grupos deverão responder as questões no caderno e que em seguida cada grupo terá oportunidade de responder as suas próprias questões.

Entregar as questões para cada grupo.

1-	Quantos grupos de 10 há em 300? Por quê?
2-	Quantos grupos de 100 há em 538? Por quê?
3-	Quantos grupos de 10 há em 938? Por quê?
4-	Qual é o número formado por 3 grupos de 100, 8 grupos de 10 e 3 grupos de 1?
5-	Qual é o número formado por 80 grupos de 10?
6-	Qual é o número formado por 20 grupos de 10 e 3 grupos de 1?
7-	Posso afirmar que 23 dezenas é igual a 230? Justifique.
8-	Como podemos escrever de três maneiras diferentes o número 120?

Em um segundo momento: efetuar a correção das atividades junto com os estudantes, deixando cada grupo justificar a sua resposta. A partir daí, o professor pode ir sistematizando as ideias apresentadas.

⁵¹ Atividade adaptada do caderno de atividades e jogos da Secretaria de Educação do Município de Londrina /Paraná

Sugestão para Correção: Uso de data show.

2. Quantos grupos de 100 há em 538?
Por quê?

5 GRUPOS DE 100

1. Quantos grupos de 10 há em 300?
Por quê?

30 GRUPOS DE 10
BARRINHAS

Sugestão para variação de abordagem da atividade: essa atividade pode ser realizada após o professor ter explorado, com a turma, o material dourado e suas relações.

Proposta de Variação: essa atividade pode ser realizada em forma de jogo passa ou repassa, onde cada grupo tira uma questão e se não souber responder passa para o grupo seguinte sendo pontuado o grupo que conseguir responder a questão.



ATIVIDADES/LEM

X. Atividade: Operações com números naturais.

Objetivo: discutir o conceito de adição com reserva (reagrupamento), instigar associações e correlações, discussão sobre as propriedades da adição e elucidar a adição sem reserva.

Estratégias: uso do ábaco, abordagem das propriedades da adição a partir da decomposição. Adição sem reserva (reagrupar).

Desenvolvimento

Aqui, considerando que os estudantes já saibam manusear o ábaco e fazer adição sem reserva no mesmo.

Em um primeiro momento: solicite aos estudantes que resolvam as questões usando o ábaco:

Cada grupo deverá somar os seguintes números no ábaco:

- a) $109+72$
- b) $73+68$
- c) $2009+12$

No segundo momento: Professor, após a observação de como os estudantes estão realizando essas somas no ábaco e em grupo, solicitar que cada grupo explicita qual organização utilizou para realizar a operação e como eles a justificariam. Nesse momento abre-se a discussão do “sistema de troca” (reagrupamento) das operações.



ATIVIDADES/LEM

XI Atividade: Sistema de numeração decimal⁵²

Objetivo: compreender as regras do jogo “A conquista do sonho”, jogar, verificar se os estudantes fazem associação com sistema decimal com a base de troca.

Estratégia: trabalho em grupo, uso do jogo “A conquista do sonho”.

Desenvolvimento

No primeiro momento: inicialmente, o professor conta uma história de como conquistou a sua casa e carro, sendo que primeiro como estagiário ele comprou uma bicicleta, depois que se formou e começou a lecionar conseguiu trocar a bicicleta por uma motocicleta e após um tempo, trocou a moto por um carro e está planejando trocar o seu carro em uma casa porque o seu grande sonho é ter uma casa. (Essa história pode variar, os objetos de troca também podem variar, fica a cargo da imaginação do professor), durante a história o professor pode ir mostrando a imagem de suas conquistas.

No segundo momento: explicar, então, como funciona o jogo.

- a) Cada estudante deverá jogar o dado, o número que sair no dado é o tanto de bicicletas que poderá comprar.
- b) Cada estudante pode trocar três bicicletas por uma moto, mas não poderá trocar imediatamente ao comprar as bicicletas, precisará aguardar a próxima rodada. Na mesma rodada ele pode trocar as bicicletas que já tinha e comprar outras, mas essas adquiridas na rodada não podem ser trocadas imediatamente.
- c) Cada três motos podem ser trocadas por um carro, desenvolvendo-se o jogo do mesmo modo, ou seja, só pode trocar na mesma rodada que jogou o dado as motos adquiridas na jogada anterior. Na mesma rodada que trocar as motos, o estudante poderá jogar o dado e comprar bicicletas, que só podem ser trocadas na jogada posterior.
- d) Cada três carros podem ser trocados por uma casa, procedendo-se do mesmo modo que anteriormente.
- e) Vence o jogo o estudante que comprar a casa primeiro.

Observação: caso o docente queira deixar explícita a relação de base dez, sugerimos alterar a regra do jogo no que se relaciona a quantidade de peças necessárias para adquirir outra passando então de três para dez.

Nessa aula somente será realizado o jogo e o acompanhamento desse.

Observação: Ao jogar, normalmente, os estudantes associam o jogo a atividades do sistema de “base de troca” das operações, sem inferência do professor, é importante explorar essas observações mesmo que oralmente.

⁵² SND(Sistema de numeração decimal é a expressão dos números de contagem, representa o conjunto dos números naturais e utiliza uma base com 10 símbolos que assumem valores posicionais.)



ATIVIDADES/LEM

XII Atividade: Jogo A Conquista do Sonho / associar ao sistema de base decimal enfatizando “base de trocas”

Objetivo: compreender o processo de trocas (reagrupamento) do sistema de numeração decimal e utilizar diferentes estratégias para resolver os problemas.

Estratégia: retomar o jogo “A conquista do sonho” e registrar como foram solucionados os problemas encontrados durante o jogo.

Desenvolvimento

No primeiro momento: os estudantes devem jogar uma vez.

No segundo momento: após uma rodada de jogo iniciar a atividade.

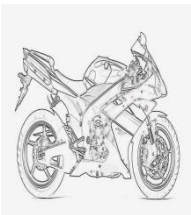
Vamos responder:

1. Como se faz para ter uma moto?
2. Quantas motos são necessárias para trocar por um carro?
3. Quantas bicicletas são necessárias para se ter uma casa?
4. Qual é o processo para conquistar a casa?

Resolução problema 1:

Terminei o jogo com dois carros, duas motos e uma bicicleta.

- a) Quantas bicicletas conquistei no jogo ao todo?
- b) Quantas bicicletas faltam para conquistar outra moto?
- c) Quantas bicicletas faltam para conquistar mais dois carros?
- d) Quantas bicicletas preciso para conquistar a casa?

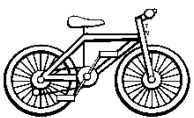


Resolução problema 2:

Meu parceiro foi o campeão e conquistou a casa, mas ele resolveu abrir uma loja para vender motos. Com quantas motos, no mínimo, ele iniciará o seu negócio?

Resolução problema 3:

Se eu fosse campeão iria abrir uma loja de bicicleta. Quantas bicicletas eu posso adquirir com a casa?



No terceiro momento: discutir cada questão, item por item. Permitindo que os estudantes apresentem suas considerações e que estas sejam discutidas. Caso não seja possível terminar em apenas uma aula, pois estas são questões que geram discussão, sugerimos que a aula seja dividida em duas.



ATIVIDADES/LEM

XIII Operação de adição com reserva⁵³

Objetivo: utilizar a adição sem reserva e com reserva (reagrupar ou não), instigar associações e correlações com a troca do sistema de numeração decimal. Usar informações da tabela.

Estratégia: utilizar recursos como Tampinhas e tabela. Trabalho em grupo.

Desenvolvimento

No primeiro momento: explicar para os estudantes os valores de cada tampinha. Sugerimos deixar a tabela exposta no quadro e explicar como fazer a operação usando as tampinhas.

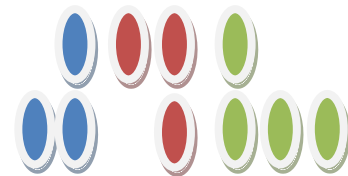
Cor	Ordem	Valor
Verde	Unidade	1 unidade
Vermelho	Dezena	10 unidades
Azul	Centena	100 unidades

Observação: as cores podem ser outras, assim como a associação dos valores a cor. É importante usar cores que correspondam às cores das tampinhas que está usando.

Forma de usar as tampinhas:

- Cada cor de tampinha representa uma ordem.
- O estudante deve formar o primeiro número com as tampinhas, esse número deve ser montado da mesma forma que o escrevemos, na horizontal.

- Se o número for 121, o estudante terá representado:



- Em seguida vai montar o próximo número, Exemplo: 213.

Colocando do mesmo jeito que montaria a operação com números.

- Para realizar a operação o estudante deve juntar as tampinhas, sendo corresponde a sua ordem.



Essa ação de juntar todas as tampinhas é de extrema importância para que o estudante reforce a ideia da soma e perceba sua ordem. Outra questão que destacamos é a necessidade de alternar números maiores na primeira parcela e menores na segunda. Muitas vezes os estudantes acreditam que apenas os números menores precisam ficar na primeira parcela, assimilando uma ideia de ordem numérica.

Observação para variação da atividade: Essa atividade também pode ser realizada com operações que enfatizem a base de troca. Nesse processo, indicamos que o docente não sugira que o estudante ao reagrupar faça a troca por outra peça, mas o incentive a achar uma solução diante do problema que surgirá. Percebemos que nessa atividade os estudantes constatarem a utilização da base de troca, geralmente, encontram dificuldades de correlacionar a cor que irão usar para a troca. Sugerimos ainda que essa variação não seja realizada na primeira aula, se esta for de abordagem inicial, de adição sem reserva,

⁵³ Aula elaborada e ministrada pelas professoras Amábile Amaral e Renata Rodrigues

dependendo da turma, ou seja, sugerimos que o estudante compreenda primeiro a atividade para depois aumentar a complexidade.

No segundo momento: solicitar que o estudante realize a atividade:
Faça as operações:

- A. 150+235
- B. 347+122
- C. 546+453
- D. 789+900

Sugestão de correção: para a correção, sugerimos usar no quadro a tabela de cores, se possível usar para representar as cores uma legenda e pincel de cores diferentes.

Exercício A: A vvvvv
 + AA vvv VVVVV
 AAA vvvvvv VVVVV

Sendo A de azul, v de vermelho e V de verde.

Após perceber que os estudantes entenderam como realizar a operação, sugerimos o terceiro momento, se adequado, em outra aula.

No terceiro momento: solicitar que os estudantes realizem outras operações utilizando as tampinhas e a tabela como referência para as cores de cada ordem.

- A) 679+181
- B) 576+324
- C) 788+322
- D) 237+903

Observação: nessa atividade é importante que o docente observe as relações e trocas (reagrupamentos) que os estudantes estão realizando. É indispensável que os discentes percebam e entendam que a cada dez peças é necessário trocar a cor e colocar a tampinha na ordem correspondente.

Caso tenha algum estudante que não consiga perceber a organização para a base de troca (reagrupamento), sugerimos atendê-lo individualmente. Mas, geralmente, durante a aula e manuseando esse material, os estudantes percebem o que fazer. Sempre frise a importância de juntar as peças.

É necessário também fazer a correção. Sugerimos ainda que esse processo seja repetido em pelo menos mais uma aula, ou que a aula aqui proposta seja dividida em duas, oportunizando a realização de mais operações com a utilização desse material.



ATIVIDADES/LEM

As atividades XIV a XVIII podem ser desenvolvidas no 3º ciclo.

XIV. Atividade – Estimativa e divisão de números naturais

Objetivo: retomar o conceito de estimativa, conceito e uso de divisão.

Estratégia: trabalho em grupo, resolução de problema, uso de material concreto (dado, palitos).

Desenvolvimento

No primeiro momento: organizar a turma toda em roda.

Pergunta inicial:

Sem contar, quantos estudantes vocês acham que estão participando dessa aula?
(o professor pode escrever no quadro as quantidades que os estudantes falarem)

No segundo momento: iniciar a dinâmica:

Explicar que o dado será jogado para o alto, quando o dado cair os estudantes de toda a sala devem se organizar em grupos, de forma que o grupo formado tenha a mesma quantidade de estudantes do que a quantidade tirada no dado.

Variação para a dinâmica: ao invés de jogar, o professor pode propor que o dado seja rebatido e ao cair os estudantes precisam se organizar em grupos com a mesma quantidade tirada no dado.

Após cada rodada, o professor deve perguntar aos estudantes: como se deu a organização?
Ou o que aconteceu com a organização?

Observação: estas perguntas têm o intuito de aguçar a percepção do estudante em relação à divisão, sem que o professor faça menção desse termo. Pois, em cada rodada será possível observar através da organização de grupos, se haverá grupos com a mesma quantidade de estudantes ou não, como os estudantes resolveram a questão de sobrar ou não, ou de faltar estudantes para compor o grupo, ou seja, podem ocorrer divisões exatas e inexatas. Nesse sentido é importante que o professor esteja atento e sempre que necessário oriente os estudantes: que todos os grupos precisam ter a mesma quantidade de integrantes para se relacionar com a representação do dado.

Após cada pergunta e respostas dos estudantes, o professor deve ir anotando no quadro as possíveis organizações feitas. Sugerimos que sejam feitas pelo menos seis a sete rodadas.

No terceiro momento: fazer um questionamento

Porque houve diferenças nos agrupamentos?

Observação: aqui, provavelmente, surgirão vários apontamentos: múltiplos, par e ímpar, números primos...; cada ideia deve ser discutida para refutar ou reafirmar a hipótese sugerida pelo estudante.

Varição do questionamento: Caso a turma não compreenda o professor pode explicitar um pouco mais a questão usando as anotações feitas no quadro durante as partidas.

Observem o que anotamos. O que podemos dizer dessas anotações. Ou o que ocorreu com os agrupamentos e por quê?

No quarto momento: finalizar, sistematizar, dialogando com os estudantes o conceito de divisão e estimativa.

Sugerimos que os estudantes formulem o conceito e o professor os auxilie.

Em seguida, registrar o conceito formalizado pelos estudantes junto com o professor. É possível também discutir e formalizar os critérios de divisibilidade nessa aula.

Varição de material: caso a escola não tenha o dado necessário para essa atividade,



Material em espuma.

Sugerimos que o docente utilize fichas numeradas dentro de uma sacolinha ou de um pote e peça aos estudantes para retirar sem olhar. Pode-se usar também uma bola e ao cair no chão o estudante retira a ficha da sacolinha ou pote. A bola também pode estar numerada.



ATIVIDADES/LEM

XV. Atividade: Estimativa e divisão

Objetivo: sistematizar o conceito de estimativa, conceito e uso de divisão.

Estratégia: trabalho em grupo, resolução de problema, uso de material concreto (palitos).

Observação: nessa atividade muitos estudantes apresentam dificuldades para registrar e fazer a operação mentalmente, por isso, foi necessário usar palitos e em alguns casos palitos e pratinhos para representar os grupos.

Desenvolvimento:

Primeiro momento: retomar a ideia da última aula com os estudantes respondendo as questões:

Após a atividade prática vamos registrar nossa experiência.

Estime a quantidade de estudantes que há na sala. _____.

Após contar: hoje na sala temos _____ alunos.

No segundo momento: explicar aos estudantes a atividade proposta:

Desejamos formar na sala grupos de acordo com a tabela.

Número de estudantes presentes	de	Quantidade de grupos	Quantidade de estudantes por grupos	Quantos estudantes ficaram sem grupo
		1		
		2		
		3		
		4		
		5		
		6		
		7		

Observação: nesse momento sugerimos, professor, que você observe se é necessário que o estudante faça uso do material concreto, e, caso seja necessário, sugerimos incentivar o estudante a usá-lo, independente do ano/ ciclo).

No terceiro momento: Os estudantes em grupo deverão discutir e responder as questões:

1. Para quais quantidades de grupos não sobraram estudantes?
2. Para quais quantidades de grupos sobraram estudantes?
3. Afirmamos que: existe uma relação entre a quantidade total de estudantes e a quantidade de grupos. Você concorda?

4. Qual seria essa relação para:
- a) As quantidades de grupo que sobraram alunos?
 - b) As quantidades de grupo que não sobraram alunos?
5. Um dos grupos levantou a possibilidade de que em uma **divisão exata** os números serem pares ou ímpares interfere na condição de ser divisão exata. É possível fazermos essa afirmação?
6. Formule uma hipótese sobre a relação dos números serem pares e ímpares em uma divisão exata?
7. Descreva uma das possibilidades usadas por seu grupo para fazer a divisão de estudantes da tabela. Escolha uma das divisões realizadas.
8. Depois, tente fazer a divisão com os palitos em cima de sua mesa e registre a opção de seu grupo.

Correção: essas atividades devem ser corrigidas considerando as hipóteses e soluções apresentadas pelos estudantes. Caso não seja possível fazer todas as atividades sugerimos que a aula contemple um tempo maior, podendo ser dividida em duas aulas.



ATIVIDADES/LEM

XVI Atividade: Números Decimais e Frações

Objetivo: discutir a composição e relação de valores, perceber as associações que os estudantes fazem, instigar a percepção dos estudantes.

Estratégia: Manusear material dourado, trabalho em grupo.

Desenvolvimento

No primeiro momento: utilizar o material dourado.

1. Manusear livremente o material dourado.

No segundo momento: solicitar que os estudantes respondam as questões.

2. Em grupo responda as questões:
 - a) Quantos cubinhos compõem uma barra?
 - b) Quantos cubinhos compõem uma placa?
 - c) Quantos cubinhos compõem um cubo?
 - d) Quantas placas compõem um cubo?
 - e) Quantas barras compõem um cubo?

Observação: sugerimos que instigue os estudantes a mostrar as relações que fazem e não simplesmente responder por que já viram, sugerimos que ao corrigi-las dê espaço para que os estudantes falem suas justificativas, essas poderão estar associados à ideia de área, volume e perímetro.

3. Observando o material e buscando relações é possível afirmar que:
 - a) 1 cubinho representa:
 - b) 1 placa representa:
 - c) 1 cubo representa:

Observação: nessa primeira representação geralmente os estudantes associam com a ideia de Unidade, Dezena e Centena.



ATIVIDADES/LEM

XVII Atividade: Números Decimais e Frações

Objetivo: discutir o conceito de fração, discutir a ideia representação decimal e representação fracionária, Perceber as relações que há entre as peças. Compreender o conceito de números decimais, abordar a organização do conjunto dos racionais.

Estratégia: manusear material dourado, trabalho em grupo, traçar relações, sistematizar o conceito de número decimal e Fração.

Desenvolvimento

No primeiro momento: propor a questão da investigação

A) Questão central:

Represente o conceito de número decimal usando o material dourado.

Observação: Inicialmente os estudantes apresentaram dificuldades para entender o enunciado. Sugerimos que o professor passe em cada grupo para ir conversando com os estudantes e mediante as indagações desses tente elucidar, com outros questionamentos, a questão.

B) Questões auxiliares:

O que é número decimal? O que é representar?

Cada grupo deverá apresentar sua hipótese e justificá-la. A formulação geral deve ser construída coletivamente a partir dos apontamentos dos estudantes.

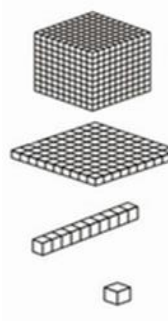
Podem surgir algumas propostas, é possível que seja necessário que o professor vá conectando as sugestões apresentadas. É importante está atento as representações fracionárias e explorar as conexões possíveis.

Em um segundo momento: sistematizar

Para sistematizar responda as questões:
(o cubo passa a representar um inteiro)

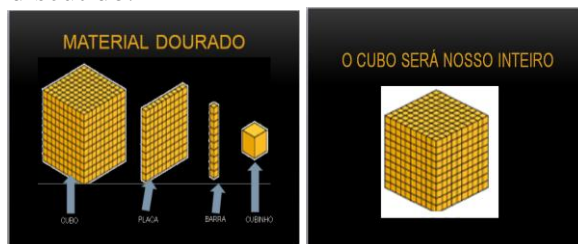
- I. São necessários quantos cubinhos para formar um inteiro (cubo)?
- II. São necessárias quantas barrinhas para formar um inteiro (cubo)?
- III. São necessárias quantas placas para se formar um inteiro (cubo)?

Pensando na representação de inteiro é possível afirmar que cada figura representa:



Correção: cubo a representação 1 inteiro, placa representação 1/10, barra 1/100, cubinho representação 1/1000

Para finalizar recomendamos uma abordagem com slides no Power point retomando tudo o que foi discutido.





ATIVIDADES/LEM

XVIII. Atividade: Proporcionalidade

Objetivo: Verificar proporcionalidade associada a perímetro

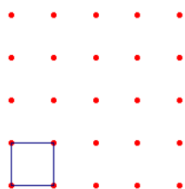
Estratégia: manusear o geoplano, trabalho em grupo, traçar relações

Desenvolvimento

No primeiro momento: deixar os estudantes livremente formar figuras com gominhas ou barbante no geoplano.

Em um segundo momento: propor as seguintes questões:

- A. Formado os quadrados de perímetro 4, 8 16, o que podemos afirmar sobre o perímetro dessas três figuras?



- B. Demonstre usando o geoplano a formulação do seu grupo.

Observação: é importante observar em cada grupo como se dará as formações desses quadrados e se os estudantes compreendem o que é perímetro.

No terceiro momento: Discutir com os estudantes as hipóteses e conclusões e como esses chegaram a estas. Sistematizar a relação das proporcionalidades e a relação com as medidas dos lados.



Indicação de sites atividades de outros professores

Sugestão de outras atividades e Sites

No *site* disponibilizamos algumas atividades realizadas por outros professores. E caso o professor queira colaborar disponibilizando suas atividades ou compartilhando uma experiência, sendo essa executada em um LEM ou em outros espaços inclusive a sala de aula, pode encaminhar sua sugestão para laboratorioensinomatematica@gmail.com.

Sugestões de Links de consulta

<http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/>

<http://m3.ime.unicamp.br/principal/justificativa>

www.educacao.pr.gov.br

<http://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema>

<http://www.laboratoriosustentaveldematematica.com/search/label/Como%20fazer?updated-max=2014-07-16T09:31:00-03:00&max-results=6#pgn=2>

<http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=3>

