



INSTITUTO FEDERAL
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
São Paulo

JULINDA ZILDA DE MACEDO BRUM

**RELAÇÕES ENTRE LABORATÓRIO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE
MATEMÁTICA E LUDICIDADE NAS PRÁTICAS DOCENTES**

São Paulo

2021

JULINDA ZILDA DE MACEDO BRUM

**RELAÇÕES ENTRE LABORATÓRIO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE
MATEMÁTICA E LUDICIDADE NAS PRÁTICAS DOCENTES**

Trabalho de conclusão no Curso Licenciatura em Matemática do Departamento de Matemática do Instituto Federal de Educação e Ciência e Tecnologia de São Paulo, apresentado como requisito parcial para obtenção do título de licenciada em Matemática, sob orientação do Prof. Dr. Wellington Pereira das Virgens

São Paulo

2021

Catálogo na fonte
Biblioteca Francisco Montojos - IFSP Campus São Paulo
Dados fornecidos pelo(a) autor(a)

b893r Brum, Julinda Zilda de Macedo
Relações entre laboratório de ensino e
aprendizagem de matemática e ludicidade nas
práticas docentes / Julinda Zilda de Macedo
Brum. São Paulo: [s.n.], 2021.
58 f.

Orientador: Wellington Pereira das Virgens

Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura
em Matemática) - Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia de São Paulo, IFSP, 2021.

1. Laboratório de Ensino E Aprendizagem de
Matemática. 2. Teoria Histórico-cultural. 3.
Análise de Documentos. I. Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo II.
Título.

CDD 510

BRUM, Julinda Zilda de Macedo. **Relações entre Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática e ludicidade nas práticas docentes.** Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de São Paulo, São Paulo, 2021.

APROVADA EM _____ CONCEITO _____

Prof. Dr. Wellington Pereira das Virgens - Orientador

Profa. Ma. Juliana Ribeiro Andrade
Membro da Banca

Profa. Ma. Vânia Batista Flose Jardim
Membro da Banca

Discente: Julinda Zilda de Macedo Brum

Dedico este trabalho em especial as
minhas filhas: Ana Paula e Isabel.

Agradecimento

Agradeço primeiramente a Deus por me dar sabedoria e mostrar qual caminho trilhar.

Ao meu esposo Luiz Carlos por estar sempre presente na minha jornada.

As minhas queridas e amadas filhas: Ana Paula e Isabel, essas pérolas tão preciosas por acreditar e me motivar nos meus estudos e na vida.

Aos meus pais João Basílio e Edite (in memorian).

Ao meu orientador Professor Dr. Wellington Pereira das Virgens pela paciência, amizade e orientações neste trabalho.

Agradeço a todos os professores do Instituto Federal de São Paulo pelos ensinamentos, dedicação e compromisso, em especial às Professoras Dra. Iracema Hiroko Iramina Arashiro e a Ma. Vânia Batista Flose Jardim pelo carinho, dedicação e amizade.

As professoras Ma. Juliana Ribeiro Andrade e a Ma. Vânia Batista Flose Jardim por aceitarem o convite de compor a banca comissão examinadora e pelas valiosas contribuições.

Aos meus colegas, professores e supervisores do PIBID e Residência Pedagógica com os quais tive a oportunidade de trabalhar e que foram fundamentais para minha formação profissional.

Agradeço especialmente aos amigos acadêmicos: Leticia Novais e Phelipe Tomé, pelas enormes contribuições. Aos meus eternos amigos Laize e Roberto por estarmos sempre juntos todas as manhãs no IFSP. A Cláudia e a Débora que tiveram grandes contribuições para a conclusão em meu curso e a todos os demais que não foram citados.

Resumo

A presente pesquisa consiste em estudar a ludicidade da aprendizagem que é um potencial obtido nos laboratórios de Ensino e Aprendizagem em Matemática (LEAM), assim como fazer uma relação com concepções teóricas da Teoria Histórico Cultural e suas consequências nas teorias pedagógica de ensino e aprendizagem com base nas necessidades sociais e humanas. Um estudo documental de duas versões do Projeto Político Pedagógico do curso de Licenciatura em Matemática é objeto de discussão e reflexão sobre experiências do LEAM que precisam ser compartilhadas entre os graduandos, futuros docentes como uma metodologia de aprendizagem mais eficaz. Assim como nos demais cursos de formação de professores a qual determina um encontro entre as teorias do LEAM e o conjunto Teoria Histórico Cultural de Vygotsky e Teoria da Atividade de Leontiev.

Palavras-chaves: Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática; Teoria histórico-cultural; análise de documentos.

Abstract

The present research consists of studying the ludicity of learning that is a potential obtained in the teaching and learning laboratories in mathematics (LEAM), as well as marking a relationship with theoretical conceptions of cultural historical theory and its consequences on pedagogical theories of teaching and learning based on social and human needs. A documentary study of two versions of the Political Pedagogical Project of the Degree in Mathematics course in the object of discussion and reflection on LEAM experiences that need to be shared among undergraduates, future professors as a more effective learning methodology. As well as in other teacher training courses, which determines a meeting between LEAM theories and the set of Vygotsky's Cultural-Historical Theory and Leontiev's Activity Theory.

Keywords: Mathematics Teaching and Learning Laboratory; Historical Cultural Theory; document analysis.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ENEM	Exame Nacional de Ensino Médio
IFSP	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo
LEM	Laboratório de Ensino de Matemática
LEAM	Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
PPC	Projeto Pedagógico do Curso
PPP	Projeto Político Pedagógico
RP	Residência Pedagógica
SISU	Sistema Integrado de Seleção Unificada
THC	Teoria Histórico-Cultural

INTRODUÇÃO	9
1. RECUPERAÇÃO DE UM MOMENTO HISTÓRICO	13
1.1 O reconhecimento das histórias sobre LEAM	13
1.2 O Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática - LEAM	19
1.3. Aspecto metodológico da Teoria Histórico Cultural (THC)	21
2. ASPECTOS METODOLÓGICOS: ESTUDO/ANÁLISE DOCUMENTAL	27
2.1. Pesquisa / Análise documental	27
2.2. Processo da pesquisa documental	29
3. O LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO IFSP - CÂMPUS SÃO PAULO	32
3.1. O Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia de São Paulo - Câmpus São Paulo	32
3.2. Análise e comentários sobre o Laboratório de Matemática no PPC 2011-2017.	35
3.3. Análise e comentários sobre o Laboratório de Matemática no PPC vigente do ano de 2018 em diante	41
CONCLUSÃO	47
REFERÊNCIAS	51

INTRODUÇÃO

Com a oportunidade de ingresso no curso de Licenciatura em Matemática, a participação no Projeto Institucional de Iniciação à Docência - PIBID - oferecido pela CAPES em parceria com Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Câmpus¹ São Paulo (IFSP), entre os anos de 2013 a 2018, e no projeto de Residência Pedagógica - RP, durante o ano de 2019, obtive um interesse pessoal pela elaboração de materiais concretos para o ensino de Matemática de lúdica, possibilitando levar aos alunos de sala de aulas tradicionais, uma nova maneira de aprender conceitos de Matemática utilizando papéis, construções, dobraduras, recortes, colagens e jogos.

Pensando na formação dos professores, principalmente daqueles que concluem seus cursos sem participar de projetos ou programas que tenham a ludicidade como objeto de estudos, voltamos nossas atenções para as possibilidades de colocar esse tema em debate. É nesse contexto que surge o interesse pela temática em Laboratório de Ensino e Aprendizagem de Matemática - LEAM, assim como o espaço físico e sua presença, denominado de em Laboratório de Ensino de Matemática - LEM, onde é destinado teoricamente às oficinas para a aprendizagem. O LEAM será apresentado como uma ampliação do LEM, não dependente necessariamente de um espaço físico laboratorial.

Segundo Silva (2004, p. 1-2), existe uma necessidade de se renovar o ensino da Matemática. Ainda argumenta que diante dessas dificuldades, é necessário que os professores de Matemática, assim como outros professores, ligados diretamente ou não ao ensino, busquem ensinar de uma forma mais laboral, que utilizassem construções com materiais concretos e manipuláveis.

Paiva (2016) descreve em seu trabalho um projeto desenvolvido por um grupo de graduandos em Matemática que levava os conhecimentos de Laboratório de Matemática para algumas escolas da Educação Básica na região no norte da Paraíba. Aponta que apesar dessas

¹ Ainda que a ortografia oficial indique que o termo “Câmpus” não deva ser acentuado, no Instituto Federal de São Paulo há uma normativa particular que indica que tal termo deva ser acentuado no contexto dos textos produzidos no contexto da instituição. Por essa razão, sendo este TCC vinculado a um curso daquela instituição, acatamos a determinação particular e realizamos este registro para contemplar o entendimento de leitores externos à instituição.

escolas terem jogos de Matemática para o ensino, os professores do local não os utilizavam ou sequer da aplicação desses jogos e de outras formas de ensino da Matemática. Várias dúvidas foram colocadas em seu artigo, dentre as quais:

[...] se vários licenciados já estão atuando em salas de aula da educação básica, por que eles não utilizam o laboratório de Matemática? Qual é a importância dada ao Laboratório pelos licenciados? As disciplinas de Laboratório de Matemática presentes no curso de formação inicial tem sido referência para a atuação em sala de aula? Qual a importância dada ao laboratório pelos licenciados na formação inicial? [...] (PAIVA et al., 2016, p. 02)

O autor ainda aponta em seu artigo que em questionário com algumas questões abertas foram entregues a 34 licenciandos em Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba Câmpus IV Litoral Norte, que colocam em pauta aspectos do uso de Laboratório de Matemática, sua importância, se era dispensável ou não, se ajudava ou não nos processos de ensino e aprendizagem, se e como docentes utilizavam esses recursos etc.

Mais ainda, Paiva (2016) descreve que nessa pesquisa realizada com os graduandos, percebeu que os futuros docentes não viam as atividades de Laboratório como um espaço de reflexão de sua própria formação, isto é, em termos simples, é como se essas atividades, que lhe são ensinadas, não aprimoram o fazer docente, não contribuem com uma melhor prática docente deles no futuro. Ele ainda ressalta sua preocupação com isso ao dissertar como a seguir:

[...] Esse item nos preocupa, pois também procuramos saber quantos licenciados já atuam como professor na educação básica. E desse modo a ausência de reflexão sobre a própria prática pode gerar acomodação ao longo da profissão. É fundamental desenvolver nos licenciandos o gosto por aprender, buscar novos conhecimentos [...] (PAIVA et al., 2016, p. 08)

Segundo Paiva (et al., 2016) é preocupante que os professores sejam tenham reflexão sobre a própria prática da profissão e não busquem novos conhecimentos práticos. Podemos refletir sobre essa ideia de Paiva (et al., 2016) que o professor pode se tornar um reproduzidor de forma de ensino enrijecidas, tradicionais, assim como será a natureza do seu ensino.

Paiva (2016) traz uma reflexão em sua dissertação: uma formação, talvez, deficitária, dentre outros fatores, em relação ao papel do lúdico nas práticas escolares pode acabar

levando esses professores a evitarem tais recursos, o que fica seria uma explicação para a inexistência de LEAM² na maioria das instituições de ensino de Educação Básica.

Assim, a motivação para este estudo foi surgindo como consequência de uma problematização que foi criada: um curso de formação de professores de matemática pode influenciar o movimento dos sentidos pessoais iniciais dos estudantes da licenciatura em matemática para que estes atribuam uma maior relevância à ludicidade nas práticas de ensino e aprendizagem de Matemática?

Lorenzato (2012) afirma que o desempenho profissional depende também do ambiente inserido e dos instrumentos disponíveis. Assim temos que o LEM é um ambiente de aprendizagens práticas para a aplicação de atividades aos alunos de forma lúdica e ao mesmo tempo, um lugar de desenvolvimento e personificação do professor que o adquire no decorrer de suas próprias aulas.

É importante ressaltar também, a exemplo de Novais (2019), que o professor precisa ser ensinado e motivado a aplicar metodologias e didáticas de elaboração e aplicação de oficinas dentro do espaço do LEAM em sua atuação profissional, dispondo de técnicas e dinâmicas adicionais e substitutivas se caso a instituição de Ensino não tenha um espaço adequado para laboratório ou oficinas:

Entendemos que para o uso adequado dos recursos didáticos na educação básica, o professor necessita ter conhecimento das técnicas, didáticas e metodologias que o envolvem. Por isso, há a necessidade do acesso ao LEM³, antes mesmo da atuação profissional, visto que um profissional para fazer bom uso das ferramentas disponíveis para suas ações de trabalho necessita ter acesso, conhecimento e domínio destas ainda em processo de formação inicial. (NOVAIS, 2019, p. 28)

A discussão anterior é entendida como uma justificativa para que entendamos os defeitos e falhas que possam existir nos movimentos tradicionais de ensino e aprendizagem. O método de ensino de modo tradicional⁴ ignora o fato de que o aluno é um ser histórico e social

² A denominação LEM – Laboratório de Ensino de Matemática remete aproximadamente, mas por falta, à compreensão de LEAM. Isso porque estamos interessados em compreender os potenciais para além do espaço físico – que, geralmente, é o que se compreende a partir das ideias tradicionais de LEM – para incorporar movimentos que, ainda que sejam relacionados a espaços físicos não necessariamente denominados como “laboratório”, possam contribuir para que os professores estejam em atividade de ensino ao mesmo tempo em que os estudantes estejam em atividade de aprendizagem – daí a inclusão do “A” de “aprendizagem” na sigla. O espaço físico pode, inclusive, ser o ambiente tradicional da sala de aula.

³

⁴ O método de ensino tradicional é a metodologia que não envolve a dinâmica de mobilização do aluno para que sua aprendizagem seja convergente à apropriação de conceitos. Não existe uma mediação do docente relevante para que haja essa apropriação do aluno, o que ocorre é um conjunto de metodologias repetitivas de apresentar o

e que seu desenvolvimento além de se basear em interações sociais, também é impulsionado pelo aprendizado. O professor tem um papel valioso já que ele teria uma maior carga de experiência e relações com o meio, de modo a tornar enriquecedor o conhecimento e entendimento sobre o patrimônio cultural e social da sociedade ao aluno. (REGO, 1995, p. 106-115)

O professor deverá ser o organizador de outro tipo de organização de ensino, de tal modo que ele determine e escolha ações e metodologia que possibilitem que seus aprendizes se apropriem dos conhecimentos sócio históricos, construídos por meio de necessidades pelo homem. A educação escolar, neste sentido, será voltada para colocar o aluno em atividade de aprendizagem, e para que isso seja eficaz, importante que o professor gere necessidades dos alunos. (ANDRADE, 2020, p. 52)

A escolha deste tema se deu pelo fato de buscarmos um questionamento sobre as ideias do LEAM em um curso de formação docente, adotado como caso específico o curso de Licenciatura em Matemática do IFSP Câmpus São Paulo, para o estudo referencial.

A análise do projeto político pedagógico vigente nesse curso ao longo de um período próximo de um década poderá fornecer pistas se o LEAM foi apresentado aos graduandos, o grau de observância aplicação de experiência em ludicidade e laboratório nas disciplinas, a relevância dada a essa temática e a sua prevalência, conforme os escritos nesses documentos pedagógicos.

As principais motivações desta pesquisa são, além de mostrar o quão importante é a utilização do LEAM, também avaliar documentos formais no sentido de questionar se a presença do LEAM é pouco ou muito observada, tomando como referencial os dois PPCs do curso de Licenciatura em Matemática do IFSP Câmpus São Paulo vigentes.

conteúdo a ser ensinado, de modo aproximado da forma científica a qual ele é apresentado, com exposição em lousa, realização de exercícios escritos ou cópias de textos sem reflexão do porque aquilo deve ser aprendido.

1. RECUPERAÇÃO DE UM MOMENTO HISTÓRICO

Neste capítulo apresentamos as primeiras noções para a pesquisa referente. Os contextos históricos e teóricos que apresentam a relevância do contato e experiências que o professor possa ter em Laboratórios de Ensino e Aprendizagem em Matemática, assim como outros trabalhos acadêmicos com temas similares.

1.1 O reconhecimento das histórias sobre LEAM

Alguns questionamentos, conforme Oshima e Pavanello (2011), nos levaram a refletir sobre os momentos em que estivemos lidando com as atividades de ensino e com nossos entendimentos sobre a eficiência de nossas práticas de ensino de Matemática: como aproximar os sentidos dos alunos dos significados da Matemática nos processos de aprendizagem? Como tornar o ensino mais agradável, dinâmico e participativo? Como superar práticas em que os conceitos são trabalhados de forma “dada” na lousa, com giz e caderno, para tornar o ensino de Matemática uma busca por soluções de problemas e compreensão de conceitos que possam tornar os alunos sujeitos de sua aprendizagem? (OSHIMA E PAVANELLO, 2011, p. 02-03).

Uma das nossas considerações a este respeito foi a de que a possibilidade de uso de materiais didáticos que apoiam o ensino de Matemática pode até ser do conhecimento do professor, mas, por inúmeras razões, os professores, de modo geral, não os utilizam, até mesmo quando esse material está disponível. Oshima e Pavanello (2011) ressaltam que atividades e dinâmicas relacionadas a um LEM nem sempre são trazidas para o ambiente de sala de aula, e muito menos o próprio LEM, quando existe um espaço físico destinado para isso uma unidade básica de Ensino:

[...] Por outro lado, professores que querem realizar um trabalho com o uso de materiais manipuláveis encontram dificuldades em fazê-lo, pois como a maioria das escolas públicas não possui um espaço próprio para organizar e guardar esses materiais, os mestres não têm a sua disposição um local apropriado para desenvolverem essas atividades pedagógicas, para elaborar e propiciar aulas mais agradáveis aos alunos e para desenvolver sua formação continuada - um espaço ao qual nos referimos como LEM (Laboratório de Ensino e Aprendizagem da Matemática.[...]) (OSHIMA E PAVANELLO, 2011, p. 03)

Gasparin (1994, p. 133) descreve em sua obra que o professor nem sempre prepara o aluno para aprender Matemática de forma, em suas palavras, “efetiva” já que a natureza humana precisa ser preparada para que um conhecimento seja ensinado. Isso vai ao encontro do que relatava Comenius (1957), sobre a necessidade de o professor realizar uma sondagem sobre o repertório de conhecimentos que os alunos trazem, provindos de valores construídos a partir dos conhecimentos da sociedade e da família.

Comenius (1957), filósofo Tcheco, trata do papel do professor defendendo que este deveria adotar a atividade de ensinar baseando-se na percepção de sentidos para os alunos. Em resumo, o conhecimento deve fazer sentido ao aluno, ter relação com o mundo que é perceptível através dos sentidos.

Por isso, seja para os professores regra de ouro: que cada coisa seja apresentada àquele dos sentidos a que convém, ou seja, as coisas visíveis à vista, as audíveis ao ouvido, as odorosas ao olfato, as saborosas ao gosto, às tangíveis ao tacto; e se algumas podem, ao mesmo tempo, ser percebidas por vários sentidos, sejam colocadas, ao mesmo tempo, diante de vários sentidos (COMENIUS, 1957, p.307).

Considerado o “Pai da Didática Moderna”, Comenius (1957) descreve que é fundamental o visual tátil, o concreto, para que o aluno entenda as concepções teóricas.

Em uma aula de Geometria, por exemplo, o que levou o homem a estudar os quadrados? Quais contribuições um estudo sobre triângulo retângulo trouxe ao homem, que necessidades isso supriu? Os sentidos que motivam o homem a estudar e aplicar essas formas geométricas nos conhecimentos da realidade precisam ser esclarecidos para os alunos.

Além de Comenius, outros educadores reconheceram a importância de um material concreto e sensorial na sala de aula e no ensino de Matemática: John Locke, filósofo inglês no final do século XVII falava sobre a experiência sensível, que garantia o alcance ao conhecimento, assim como o filósofo Jean Jacques Rousseau, no fim do Século XVIII, que reconheceu o uso e a experiência com objetos, além de grandes nomes da educação como Pestalozzi, Friedrich Froebel e Johann Friedrich Herbart, ao longo do século XVIII (SANTOS; GUALANDI, 2016, p. 03).

No final do século XIX e no início do século XX, surgem os filósofos da corrente *intuicionista*. Eles afirmavam que a Matemática somente pode ser construída por meio da experiência humana e que fora dela não apresentava sentido algum. O filósofo e matemático francês Henri Poincaré foi um desses adeptos do intuicionismo.

Poincaré defendia a intuição como papel central na questão da criatividade e da invenção. A intuição, segundo o autor, é uma faculdade de espírito, cuja função é essencialmente heurística, pois para o mesmo, é pela intuição que se descobre e se inventa, mas é pela lógica que se justifica. (GRANDE, 2013, p. 05)

No trabalho de André Lúcio Grande (2013) o cálculo da área de figuras planas irregulares e a determinação de volume de sólidos utilizado o Princípio de Cavalieri foi utilizado em uma atividade na qual os alunos participantes utilizavam o princípio da intuição de Poincaré, a percepção, a utilização dos objetos físicos como estratégia, a percepção de resultados obtidos por meio da demonstração com o usufruto de analogias por imagens.

Grande (2013, p. 09) apresenta em sua atividade investigativa a imagem da figura 1, com duas pilhas distintas de moedas de 1 real, e pergunta descreve qual das pilhas de moedas apresenta o maior volume. O uso dos conceitos intuicionistas e imagens geométricas para descrever um teorema matemático de volume é um dos pressupostos teóricos do intuicionismo nas obras de Poincaré, do século XX.

Figura 1: Duas pilhas distintas de moedas de R\$ 1,00



Fonte: GRANDE, p.09(2021)

No fim do século XIV e início do século XX, surge o pensamento do russo Lev Semenovich Vygotsky, o qual também foi um dos educadores que estabeleceu uma teoria que explicava os processos de desenvolvimento cognitivo no homem e suas relações com o mundo exterior. Em suma, as experiências reais, ao longo do processo histórico e cultural, são o caminho ideal para os processos de ensino e aprendizagem. (VIRGENS, 2009, p. 80-82).

A teoria de Vygotsky defende que a base para o desenvolvimento intelectual do homem é a atividade ou uma mudança na sua vida social. Também conhecida como Teoria Histórico-Cultural (THC), descreve também que a formação das estruturas mentais do conhecimento e do saber, no ser humano, é derivado de atividades humanas e sociais, ao longo de um processo histórico e realçadas com os indivíduos e suas relações com o mundo exterior (VYGOTSKY, 1991; 2001).

Tal teoria tem caráter generalista para a caracterização de aspectos tipicamente humanos do comportamento, assim como o estudo de como essas características surgiram ao longo da história humana e do indivíduo (VYGOTSKY, 1984, p. 21, *apud* REGO, 1985, p. 38).

Em seu livro *A formação social da Mente*, o pensador russo descreve um estudo sobre o raciocínio prático infantil e seu desenvolvimento, espelhando-se em um outro experimento com base em comportamento de chimpanzés:

[...] Afirmam que o raciocínio prático da criança apresenta alguns pontos semelhantes com o pensamento adulto, diferindo em outros, além de enfatizarem o papel dominante de experiência social no desenvolvimento humano. De acordo com sua visão, a experiência social exerce seu papel através do processo de imitação; quando a criança imita a forma pelo qual o adulto usa instrumentos e manipula objetos ela está dominando o verdadeiro princípio envolvido numa atividade particular. Ele sugere que as ações, quando repetidas, acumulam-se, umas sobre as outras sobrepondo-se como numa fotografia de exposição múltipla; os traços comuns tornam-se nítidos e as diferenças tornam-se borradas. O resultado é a cristalização de um esquema, um princípio definido de atividade. (VYGOTSKY, 1991, p. 18)

O conhecimento prévio de alunos e crianças também é mencionado na obra e teoria de Vygotsky, que indica que “qualquer situação de aprendizado com a qual a criança se defronta na escola tem *sempre* uma história prévia” (VYGOTSKY, 1991, p. 56, destaque nosso). De fato, houve o reconhecimento, por parte de Vygotsky, de que o desenvolvimento psicológico no ser humano é “parte do desenvolvimento histórico geral de nossa espécie e assim deve ser entendido” (VYGOTSKY, 1991, p.43 *apud* VIRGENS, 2019, p. 82).

Não somente Vygotsky desenvolveu a teoria histórico-cultural, seus colaboradores como Alexander Romanovich Luria (1902-1977), Alexei Nikolaevich Leontiev (1903-1979) e Vasily Davydov (1930-1988) contribuíram para a consolidação dos pressupostos dessa teoria.

Leontiev (1978) descreve que o homem possui uma capacidade de apropriação de cultura e de conhecimento obtidos do ambiente exterior, e transmite para outras pessoas, de forma intencional, em razão das necessidades que surgem na sua relação com o meio em que vive. Existe um movimento do exterior do sujeito da aprendizagem para o seu interior que ocorre durante o desenvolvimento humano, uma vez que o homem é um ser histórico e social. Esse movimento garante a internalização de conceitos desenvolvidos em uma perspectiva histórica cultural.

Leontiev (1978) e educadores citados anteriormente ampliam a THC com a ideia de *atividade*. Nesse processo se consolida a relação entre o sujeito e o mundo exterior. Nesse sentido, a atividade humana será aquela que é motivada por necessidades impostas ao homem pelo meio em que ele vive (VIRGENS, 2019, p. 88-89). Mas quais necessidades humanas levaram o homem ao estudo, por exemplo, de Geometria?

Ao longo do tempo, muitos pensadores e educadores, como exposto, analisaram a importância de um ensino de Matemática que se fundamenta na atividade humana e nas experiências como o concreto. Nem todos esses pensadores mencionaram especificamente o Laboratório de Matemática, nem como espaço físico e nem como sentido de atividade de ensino e de aprendizagem, mas menções a esse conceito passaram a surgir mais veementemente na segunda metade do século XX. Um exemplo de um defensor dos laboratórios como espaços necessários às práticas de ensino de matemática foi o professor Júlio César de Mello e Souza, que ficou internacionalmente conhecido sob o pseudônimo Malba Tahan⁵.

Júlio César de Mello e Souza (1895-1974) foi professor e escritor e descreve, em uma de suas obras, as potencialidades que o ensino de Matemática tem de produzir um ensino e aprendizagem de grande eficiência quando na atividade docente era utilizada o que ele chamava de método de laboratório: Para ele “de acordo com o chamado método do laboratório, o ensino de Matemática é apresentado ao vivo, com auxílio de material adequado à maior eficiência da aprendizagem” (TAHAN, 1962, p. 61-62)

Sua descrição sobre o que chama de método do Laboratório evidencia a importância de utilização de materiais e oficinas específicas para maximizar a eficiência da aprendizagem. Ele ressalta a ideia do professor dispor de um “bom Laboratório”, que nesse sentido, pode ser interpretado tanto como um espaço físico muito adaptado, ou como técnicas e procedimentos que transformam a sua aula em experiências de descobertas de conhecimentos (TAHAN, 1962, p. 61-62): Para ele, "O professor de Matemática, que dispõe de um bom Laboratório, poderá com maior facilidade, motivar seus alunos por meio de experiências e orientá-los mais tarde, com maior segurança, pelo caminho das pesquisas abstratas” (TAHAN, 1962, p. 62).

⁵ Malba Tahan ressalta a importância de tornar as aulas de Matemática como um laboratório de apropriação de conhecimento em sua obra *Didática da Matemática*, lançada em dois volumes.

Tahan (1962, p. 61-62) descreve que o professor que, em seu exercício da docência, é capaz de propiciar um ambiente favorável à aprendizagem, motivador e com potencial de ludicidade, desde que também o professor busque o melhor tipo de material para se ensinar algum conteúdo matemático, aquele que vai facilitar a internalização dos conceitos ao promover a atividade mental no aluno.

Um notável reconhecimento da importância do Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática ocorreu em um período mais recente, em relação às práticas que visam o ensino e a aprendizagem de matemática. Como indicamos até aqui, reconhecemos um processo histórico em que ferramentas e recursos concretos e que potencializam a ludicidade no ensino, baseados na experiência sensorial humana, são fundamentais para o ensino de conceitos matemáticos e para o desenvolvimento do pensamento abstrato e histórico-lógico.

1.2 O Laboratório de Ensino e Aprendizagem em Matemática - LEAM

A nossa pesquisa se fundamenta nos trabalhos teóricos e acadêmicos de diversos estudiosos e pesquisadores que escreveram sobre o conceito do LEM ou LEAM. Esses dois conceitos, como ressaltado anteriormente na introdução deste trabalho, são quase sinônimos, por outro lado, ressaltamos a ênfase de que o LEAM é um espaço, físico ou conceitual, em que a aprendizagem de qualidade e as práticas de ensino são unidades dialéticas inseparáveis, ainda que distintas.

Enfatizamos o LEAM como um espaço de ensino e de aprendizagem, não somente como um espaço físico destinado a acumular materiais concretos voltados ao ensino, uma visão também de Cedro (2006). Embora nossa compreensão seja de superação dessa perspectiva, reconhecemos importantes contribuições de correntes teóricas que entendem o LEM como um espaço físico, com materiais didáticos e outras ferramentas manipuláveis que o docente teria à disposição para utilizar durante a sua formação e sua atividade profissional. A tese de Aguiar (1999, apud PAIVA, 2008, p. 03) descreve o LEAM da seguinte forma: “[...] além de ser um local físico onde se realizam experiências com materiais didáticos, pode ser um espaço abstrato (uma concepção) que permita uma mudança de postura do educador”.

Citando as ideias de Aguiar (1999, p. 03), em conjunção com Cedro (2006), ressalta que o LEAM não é totalmente dependente dos materiais manipuláveis e sensoriais, mas sim que essa dependência se dá pela atuação do professor, que tem a possibilidade de criar essas experiências que “ocorrem no campo das ideias, no uso da imaginação e provocam discussões, investigações e pesquisas”. (AGUIAR, 1999, p. 144, apud PAIVA, 2006, p. 03).

Turrioni (2004, p. 64) escreve ideias similares às ideias de Aguiar (1999, apud Paiva, 2006, p. 03), ao descrever que existe uma renovação na prática do licenciando que tornaria a sua atividade docente futura uma investigação contínua, sem acomodação, em que ele sempre buscaria levantar problemas e indagar sobre soluções para problemas que suscitaram necessidades humanas, no quesito histórico e social, que justificam o ensino de determinado conteúdo aos estudantes: Para ela “[...] se justifica a criação do LEM para garantir a práxis educativa na área da Matemática, pois é com a participação do licenciado em um ambiente de

pesquisa que se poderá promover alguma mudança significativa nesta área”. (TURRIONI, 2004, p. 64).

Podemos notar que não é sempre necessário que a escola tenha um local específico, físico, com materiais didáticos e manipuláveis, assim como caracteres e objetos que dão a ideia de conceitos matemáticos, para que o docente em exercício, assim como o licenciando – em formação para a docência – estejam preparados para inserir em seu trabalho práticas metodológicas relacionadas ao LEAM no campo conceitual e investigativo.

O LEAM pode ser um aliado ao professor se esse for adepto a transformar o seu método de ensino e aprendizagem, como vimos em Turrioni (2004, p. 56). O professor pode se basear nos fundamentos teóricos para analisar a necessidade e a cultura no processo sócio-histórico para justificar ao aluno a utilização e o ensino de determinado conteúdo matemático, já que é comum as perguntas dos estudantes sobre: “Qual a razão de estar aprendendo isso? ou “Vou usar isso na minha vida?”

1.3. Aspecto metodológico da Teoria Histórico Cultural (THC)

Ampliaremos nessa parte do trabalho conceitos e consequências da THC desenvolvida por Vygotsky (1984; 1991; 2001), assim como Leontiev (1978) e outros educadores.

A Teoria Histórico-Cultural (THC) desenvolve a questão da mediação para explicar a relação do homem com o mundo. Segue por essa teoria que existem dois instrumentos de mediação que facilitam o desenvolvimento psíquico do homem, assim como o salto evolutivo na história humana; o instrumento e o signo (REGO, 1995, p. 50-51).

Ressaltamos por ora, de forma mais enfática, a questão por trás da função de mediação dos instrumentos, para o entendimento da questão dos signos⁶. O homem foi capaz de, além de criar seus próprios instrumentos para diversos propósitos (caçar, forjar, cortar, tecer, construir, etc.), também conservá-los para usufruto posterior. Em resumo, os instrumentos criados e mantidos pelo homem o auxiliam nas ações concretas (REGO, 1995, p. 52).

Os signos, conforme descreve a teoria, seriam como os “instrumentos psicológicos e mentais”, tendo semelhança com o emprego de instrumentos na realização de um trabalho: lembrar, escolher, relatar, comprar etc. São elementos tipicamente humanos (REGO, 1995, p. 52).

Em síntese, na perspectiva vygotskiana o desenvolvimento das funções intelectuais especificamente humanas é mediado socialmente pelos signos e pelo outro. Ao internalizar as experiências fornecidas pela cultura, a criança reconstrói individualmente os modos de ação realizados externamente e aprende a organizar os próprios processos mentais. (REGO, 1995, p. 62).

O processo de humanização do homem também é formado por estímulos artificiais, que caracteriza o signo. A interação criada pelo homem por meio de interações, mediações e intervenções é o que propicia o desenvolvimento das funções psicológicas superiores no homem (VYGOTSKY, 1998, p. 52-53 apud ANDRADE, 2020, p. 28).

A perspectiva vygotskyana ressalta também sobre a formação de conceitos. Essa concepção teórica disserta que os conceitos são desenvolvidos após uma sucessiva série de operações intelectuais dirigidas pelo uso das palavras, vindas do meio exterior, assim com o

⁶ Um signo, segundo o dicionário Priberam, significa um sinal ou símbolo de algum objeto. Uma palavra que dá nome a um objeto é um signo, por exemplo, caderno, é uma palavra que é um símbolo do objeto concreto que tem folhas, é utilizado para estudar, etc.

uso de signos (um exemplo seria estabelecer comparações e diferenciar), que pode provocar alterações no meio interior.

Portanto, um conceito não é aprendido por meio de um treinamento mecânico, nem tampouco pode ser meramente transmitido pelo professor ao aluno: o ensino direto de conceitos é impossível e infrutífero. Um professor que tenta fazer isso geralmente não obtém qualquer resultado, exceto o verbalismo vazio, uma repetição de palavras pela criança, semelhante a de um papagaio[...] (VYGOTSKY, 1987, p. 72 apud REGO, 1995, p. 72).

Trataremos brevemente dos conceitos de significado, significação e sentido. Com base em Vygotsky (2001) apud VIRGENS (2019, p. 90-91), a significação é uma produção social, coletiva, histórica e cultural. O movimento de entendimento e constituição de um conceito em uma perspectiva histórica e cultural é a significação, cujo produto “final”⁷ é o significado.

Da mesma forma, como enuncia Vygotsky (2001) apud VIRGENS (2019, p. 90-91), o sentido é originário das experiências pessoais do sujeito ao longo do processo de significação. O sentido engloba fatores psicológicos e experiências anteriores. O sentido movimenta o sujeito em direção ao cumprimento de alguma atividade, a qual gere nele alguma satisfação no quesito psicossocial, devido ao fato da consciência humana ter natureza mutável.

O desenvolvimento do pensamento conceitual começa com um embrião na infância, que amadurece na fase da puberdade, até a fase adulta. O meio ambiente precisa ser estimulador, desafiador e exigente, de tal forma que nas crianças e adolescentes seja estimulado cada vez mais um estágio mais elevado de raciocínio. O pensamento intelectual é dependente do esforço individual assim como do contexto em que o aprendiz é inserido. (REGO, 1995, p. 79)

Em suma, o professor deve ser um mediador, de modo que ele use o conhecimento disponível que pode ser desenvolvido na criança e no jovem utilizando também meios externos. Uma série de interações com o meio físico e social ocorre desde as fases iniciais da infância da criança que vão garantindo aprendizagens e desenvolvimento de processos mentais mais avançados conforme o tempo e suas experiências (REGO, 1995, p. 76). Ainda segundo Rego (1995) “como membro de um grupo sócio-cultural determinado, ela vivencia

⁷ Vale ressaltar que o processo histórico e social é inacabado, ou seja, não tem fim, portanto os produtos finais sempre estão se renovando ao longo do tempo. (VIRGENS, 2019, p. 90)

um conjunto de experiências e opera sobre todo o material cultural (conceitos, valores, ideias, objetos concretos, concepção de mundo etc.) a que tem acesso”. (REGO, 1995, p. 76).

Uma das dificuldades que o professor pode ter ao ensinar Matemática é fazer com que o estudante, de qualquer idade, internalize (aproxime sentidos pessoais e significados sociais) conceitos, de forma consciente, independentemente do concreto (sensorial). Isso, no entanto, não implica excluir o sensorial dos processos, e sim reconhecer movimentos que podem ter o sensorial como parte – e não como todo.

A mediação do professor, nos ambientes do LEAM, ao utilizar materiais concretos para o desenvolvimento do abstrato, pode ser embasada teóricamente por escritos na teoria de Vygotsky. Uma criança utiliza o que vê, assim como os objetos mais concretos e familiares, para descrever seu pensamento. Porém, passam a ter capacidades de representar uma realidade ausente através do uso de objetos similares, como uma vareta de madeira para a representação de uma espada (REGO, 1995, p. 81). “A brincadeira representa a possibilidade de solução do impasse causado, de um lado, pela necessidade de ação da criança e, por outro, por sua impossibilidade de executar as operações exigidas por essas ações” (REGO, 1995, p. 82).

Podemos elaborar uma reflexão sobre o parágrafo anterior. E se as práticas de ensino, por exemplo, de circunferências e círculos, se baseassem em uma "brincadeira", em que o aluno necessitasse envolver-se com padrões que se relacionam com elementos constituintes do conceito de círculo e circunferência como realizado em sociedades humanas mais antigas?

Como criar uma representação circular? O sucesso na criação de um objeto circular, de uma espécie de roda, poderia ser transposto para a necessidade humana de transportar enormes pesos na antiguidade? O que é importante para a criação de um objeto circular? Que conceitos (diâmetro, raio, circunferência) são mobilizados e, eventualmente, compreendidos no processo de construção e manipulação de objetos circulares?

Esses “brinquedos” podem ajudar a desenvolver o pensamento abstrato, pois “no brinquedo é como se ela [a criança] fosse maior do que é na realidade” (Vygotsky, 1984, p. 117 apud REGO, 1995, p. 83). Note que podemos estabelecer um relacionamento entre a função desses ditos “brinquedos” com os materiais elaborados pelo educador com emprego das metodologias relacionadas ao LEAM.

É como se o educador tivesse que abdicar de sua autoridade [...] e interferir o mínimo necessário, para não inibir “a descoberta, a criatividade e o interesse infantil”. Nessa perspectiva o mero contato ou experiência com os objetos é sinônimo de aprendizagem. (REGO,1995, p. 91)

A ideia do brinquedo, descrito anteriormente, pode garantir às crianças e adolescentes a apropriação de relações, produções, ações e concepções sociais e históricas definidas pela humanidade ao longo do tempo. A ludicidade é um fator importante para as práticas pedagógicas docentes, já que é possível o desenvolvimento das funções psicológicas superiores nos alunos (ANDRADE, 2020, p. 73-75).⁸

Como ênfase dada pela temática abordada, consideramos como **lúdico** as formas de se ensinar determinados conteúdos e conceitos com o uso da natureza exploratória e motivadora dos objetos, concretos ou metalizados. Nesse âmbito, uma roda, por exemplo, pode entregar a um aluno um aprendizado sobre "Circunferência e círculo" por simples atos de manipulação, comparação visual e correlações.

Usufruir de objetos como, por exemplo, uma roda, podem garantir ao aluno o conhecimento sobre os objetos circulares, suas importâncias no cotidiano, a ideia da rotação e o conhecimento de que existiu uma necessidade histórica de se conhecer e manipular a natureza desses objetos. Uma roda, para um aluno, pode ser um “brinquedo” no processo de transição da aprendizagem, e tal objeto, pode garantir o efeito de suscitar o aluno a agir, mobilizado pelo reconhecimento de uma necessidade gerada.

Os objetos, sejam concretos ou metalizados, podem assumir papéis facilitadores da aprendizagem do aluno, assim como um ensino lúdico e divertido. Os espaços do LEM seriam mais enfaticamente concebidos como espaços de LEAM, em que o foco seja a aprendizagem mediada por objetos que representam (são signos) os conceitos impregnados em seu uso, superando práticas da pedagogia tradicional, conforme evidencia Rego (1995, p. 89).

Entendemos que há convergência e complementação das ideias de Aguiar (1999) e Paiva (2006) com as ideias que apresentamos aqui: o LEAM é concebido como espaço conceitual que, materialmente, medeia a conceituação de assuntos a serem ensinados. O

⁸ Brincar é uma atividade lúdica, já que os sujeitos nessa atividade se relacionam com o mundo exterior. Se a brincadeira for motivada por uma necessidade, conceitos históricos sociais que o professor deseja ensinar ao aluno podem ser apropriados pelos alunos, com a mediação correta do docente baseada nos aspectos históricos sociais de aprendizagem e ensino.

professor, em atividade de ensino, terá a intencionalidade de colocar seus estudantes em atividade de aprendizagem, tendo os recursos materiais como elementos mediadores dos movimentos de apropriação, ou seja, como recursos lúdicos. Andrade (2020, p. 74 -75) indica que:

Para tanto, a existência de um espaço lúdico - e, nossa ideia, espaço não possui uma conotação apenas física e sim a criação de um momento ou de uma prática - está diretamente ligada com a ação intencional do sujeito que organiza o ensino e, portanto, está em atividade de ensino (ANDRADE, 2020, p. 74 -75).

A *teoria da atividade* de Leontiev (1974) descreve sobre a apropriação cultural da sociedade cuja gênese é a atividade humana. Há uma modificação da natureza pela apropriação do saber, o homem modifica o meio em que ele vive de acordo com as necessidades surgidas. A intencionalidade dessa modificação diferencia o ser humano de outras espécies e é um dos tripés conceituais fundamentais da THC (LEONTIEV, 1974, apud VIRGENS, p. 88).

Para a modificação, o homem se apropria da produção cultural social, e tem a possibilidade de produzir novos conhecimentos, para que esses satisfaçam futuras necessidades que não de surgir. A motivação no homem é consequência de necessidades que emergem em sua relação com o meio externo. O motivo, consequência da necessidade, tem grande potencial de gerar o movimento do indivíduo rumar para o objeto almejado. (VIRGENS, p. 88 - 89)

As ideias de Leontiev (1978) à THC revelam o caráter humano de ser histórico e social, que se apropria do meio, assim como das produções históricas e culturais de seus antecessores. A roda e os círculos são um exemplo de produção humana. Nota-se que é possível desenvolver um processo de aprendizagem incluindo essa característica humana, como revela Andrade (2020):

Com base nas contribuições de Leontiev (1978), no que diz respeito à concepção do homem como ser social e histórico, é possível retomar que o homem se humaniza em um processo mediatizado e dialético, desenvolvendo a si mesmo e promovendo a transformação do meio. Assim, o homem se caracteriza como homem (na concepção social, cultural e histórica) ao se apropriar e reproduzir as aptidões, conhecimentos e experiências humanas acumuladas ao longo do tempo pela sociedade. (ANDRADE, 2020, p. 29)

A escola deverá ser o espaço em que o aluno experimente processos mediadores que permitam a apropriação de cultura, no sentido histórico e social. A aprendizagem e o desenvolvimento das funções superiores deverão revelar um caráter *humano* de educação:

Assim, significa que, para potencializar o processo de desenvolvimento e, por consequência, de humanização do homem, a escola deve ser o espaço de apropriação dos saberes produzidos historicamente, considerando também os elementos culturais. [...] Significa então, considerar a dimensão histórica do que nos faz humanos, em um processo coletivo e mediatizado que possibilita apropriações de cultura, aptidões, conhecimento humano historicamente construído e que possa, portanto, caracterizar uma educação humanizadora - afinal, são nessas relações que nos tornamos humanos. (ANDRADE, 2020, p. 30)

Em didática de ensino e aprendizagem, os objetos almejados serão o entendimento de conceitos específicos. Uma atividade lúdica em sala de aula pode gerar motivos para que os alunos se reúnam aos objetos almejados, dado que haja necessidade para tal, garantindo assim, uma atividade, segundo Leontiev (1974).

A atenção e o planejamento da prática lúdica são importantes para que garanta que os objetos alcançados sejam convergentes com os de desejo da prática docente em relação à atividade específica. Uma grande característica do lúdico nas práticas pedagógicas é a que “pode mediar aprendizagens fundamentais e possibilita o desenvolvimento de funções psicológicas superiores” (ANDRADE, 2020, p. 74).

Um exemplo de lúdico é o desenvolvimento de um jogo didático com a proposta docente de fazer com que o aluno entenda algum conceito matemático específico. A necessidade de ganhar ou de atender aos requisitos do jogo gera a *atividade* dos alunos, que garante um grande potencial rumo ao objeto esperado, que é a aprendizagem daqueles conceitos envolvidos. Vencer o jogo simplesmente por vencer, desvinculado da “verdadeira vitória” (que será a compreensão dos conceitos), trata-se de um problema que revela que alterações sejam necessárias para que o movimento do sujeito seja para conseguir tal objeto. (VIRGENS, 2019, p. 88-89).

Ao processo que garante que haja o movimento de apropriação dos conceitos e conhecimentos por meio de jogos e atividades dinâmicas, sobretudo no LEAM, dá-se o nome, segundo Vygotsky, de *internalização*. Há um movimento de apropriação de cultura e de conceitos na fase de desenvolvimento humano de modo que as significações são construídas e refinadas como o tempo. (ANDRADE, 2020, p. 73)

É de tal modo que as práticas lúdicas sejam uma pauta para a organização de diversas atividades de ensino, como jogos, brincadeiras, histórias, recursos e materiais no LEAM, entre outros, que os pupilos sejam colocados em um movimento de revolver as necessidades geradas por essas atividades intencionais do professor e, conforme ressalta Andrade (2020, p. 75), baseada nas ideias de Vygotsky (1998), tais práticas lúdicas devem "criar motivos para que aconteçam as ações que se caracterizam, de fato, como um tipo de atividade humana".

2. ASPECTOS METODOLÓGICOS: ESTUDO/ANÁLISE DOCUMENTAL

Para essa pesquisa, iremos dispor de um certo mecanismo metodológico para estudar o seu objeto. Neste capítulo, iremos discorrer sobre a metodologia que será empregada, assim como a sua fundamentação teórica.

O referencial teórico será utilizado com o processo metodológico de análise documental. Do que se trata esse tipo de investigação? Como iremos tratar os documentos e levantar dados para a fundamentação deste trabalho? A apresentação desse método documental será desenrolada nos próximos subcapítulos dessa parte.

2.1. Pesquisa / Análise documental

Dado um objeto de pesquisa, existem diversos tipos de instrumentos que o pesquisador possa utilizar para a investigação. O instrumento a ser utilizado vai depender da natureza da pesquisa, do problema e do referencial teórico adotado (SÁ SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009, p. 01-02).

Um dos tipos de pesquisa a ser utilizado no campo das ciências sociais é a análise de documentos. O documento, escrito, possui informações que possam ser valiosas para o entendimento de um problema ou objeto de pesquisa.

O uso de documentos em pesquisa deve ser apreciado e valorizado. A riqueza de informações que deles podemos extrair e resgatar justifica o seu uso em várias áreas das ciências Humanas e Sociais porque possibilita ampliar o entendimento de objetos cuja compreensão necessita de contextualização histórica e sociocultural. (SÁ SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009, p. 02)

Por outro lado, como definir uma pesquisa documental? Segundo Gil et al. (2008, apud CECHINEL et al., 2016) a pesquisa “[...] de materiais que não receberam ainda um tratamento analítico, ou que ainda podem ser reelaborados de acordo com os objetos da pesquisa” é de tipo documental”. A investigação científica do tipo documental “[...] vale-se de documentos originais que ainda não receberam tratamento analítico por nenhum autor. [...] é uma das técnicas decisivas para a pesquisa em ciências sociais e humanas” (HELDER, 2006, p. 01 -02)

A definição do que seria um documento é expressa por CECHINEL et al., (2016, p. 02), quando consulta a definição no dicionário Aurélio: "título ou diploma que serve de prova; documento histórico; qualquer objeto ou fato que serve de prova, confirmação ou testemunho: documentos fotográficos".

Nesse sentido, o processo de pesquisa documental trata-se de utilizar documentos escritos e extrair deles informações que serão úteis para o objeto da pesquisa. O investigador irá manusear, examinar e organizar as informações de tal documento de modo a categorizá-las, sintetizá-las e por fim, analisá-las, segundo o seu propósito com documento. (SÁ SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009, p. 04).

A pesquisa documental é aquela que é voltada para o campo de utilização dos documentos. "A pesquisa documental é um procedimento que se utiliza de métodos e técnicas para a apreensão, compreensão e análise de documentos dos mais variados tipos." (SÁ SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009, p. 04)

Existem diferenças entre a pesquisa documental e a pesquisa bibliográfica. Segundo Gil et al. (2008, apud CECHINEL et al., 2016, p. 03) a pesquisa do tipo bibliográfica é baseada em materiais de cunho científico, tais como livros, dicionários, periódicos, teses, artigos, etc. Por outro lado, a pesquisa documental é aquela que trabalha com materiais como agendas, avisos, cartas, diários, relatórios, estudos, propostas, etc.

No âmbito da abordagem qualitativa, diversos métodos são utilizados de forma a se aproximar da realidade social, sendo o método da pesquisa documental aquele que busca compreendê-la de forma indireta por meio da análise dos inúmeros tipos de documentos produzidos pelo homem, (FARIAS et al., 2009, p. 4555).

O trabalho com documentos é composto por, principalmente, duas fases, sendo uma delas a coleta dos documentos e a outra a análise de conteúdo. Em todas essas partes o pesquisador deverá adotar procedimentos e técnicas que devem ser embasadas de modo teórico, o que será abordado no próximo item dessa pesquisa, o item 2.2.

2.2. Processo da pesquisa documental

Para a realização de uma análise documental, os objetos fundamentais para isso são os documentos. Dado isso, o agrupamento desses documentos é necessário. Trata-se da parte de coleta de documentos.

Essa é tida como uma importante fase da pesquisa documental dado que o pesquisador irá ter de obter suas fontes que lhe são relevantes à sua pesquisa. A aproximação do investigador dos locais onde se encontram os documentos deverá, de forma sugestiva, ser embasada e fundamentada com prévio conhecimento de todas as partes, para que o acesso a esses documentos seja facilitado (FARIAS et al., 2009, p. 4558). Para essa autora, “formalizar esta aproximação com intuito de esclarecer os objetos de pesquisa e a importância desta constitui-se um dos artificios necessários nos primeiros contatos e, principalmente, para que o acesso aos acervos e fontes seja autorizado” (FARIAS et al., 2009, p. 4458).

Cada documento será avaliado de forma preliminar, um exame geral e crítico de suas características em conjunto com seus elementos, como contexto, autores, interesse, confiabilidade, natureza do texto etc. (CECHINEL et al., 2016, p. 04). As necessidades do pesquisador serão as diretrizes de sua análise. A área de pesquisa do investigador assim como seus objetivos e interesses podem levá-lo a descartar alguns documentos e relevar outros, dando ênfase a esses últimos, como ressalta Farias et al. (2009, p. 4556): “[...] Compreende-se ainda que, dependendo da área de pesquisa do investigador e dos interesses do estudo, documentos que podem ser desprezíveis para uns podem ocupar lugar central para outros”. (FARIAS et al., 2009, p. 4556).

O pesquisador, em suma, deverá fazer a recolha desses documentos de forma criteriosa, mas também deverá gerenciar o tempo, assim como, “a relevância do material recolhido, o que para alguns autores constitui a pré-análise” (FARIAS et al., 2009, p. 4558).

[...] a localização dos documentos pode ser muito diversificada. Essa distinção vai exigir que o pesquisador tenha conhecimento do tipo de registro e informações que abrigam as instituições visitadas e a seleção de fontes adequadas.(CALLADO E FERREIRA, 2004, apud FARIAS et al. 2009, p. 4558).

A pré-análise é de suma importância, já que os documentos coletados serão analisados sob a ótica de verificar se eles têm credibilidade e veracidade, se servem aos propósitos investigativos da pesquisa. (FARIAS et al., 2009, p. 4558). Segue então a análise documental

propriamente dita, de modo que todos os documentos reunidos após a pré-análise passarão por um estudo que vise buscar “elementos da problemática ou do quadro teórico, contexto, autores, interesse, confiabilidade, natureza do texto, conceitos-chave” (CELLARD, 2008, p. 303 apud CECHINEL et al., 2016, p. 04).

Analisar o conteúdo dos documentos assim como interpretar os registros é algo também histórico, o qual acompanha a humanidade desde tempos antigos. Quando realizada com cunho científico, os registros históricos mais prevaletentes datam da Segunda Guerra Mundial, com o emprego da ferramenta na autópsia de informações presentes em meios de comunicação do regime nazista. (BRAVO, 1991 apud FARIAS et al., 2009, p. 4559).

Realiza-se um trabalho de perícia documental de forma consistente se uma leitura exaustiva e compreensiva do material for empregada “para que sejam escolhidas e definidas as unidades de análise e as categorias a serem consideradas, uma vez que estas já se constituem em uma espécie de conclusão da análise.” (FARIAS et al., 2009, p. 4561).

Reafirma-se a importância da descrição dos dados presentes no documento, assim como a categorização desses dados. (FARIAS et al., 2009, p. 4561). Segundo Farias et al (2009, p. 4561), a “categorização constitui-se, portanto, como um processo de classificação dos dados”. Para facilitar a categorização descrita por Farias et al. (2009, p. 4561), também se fez necessário o reconhecimento de alguns elementos que podem estar presentes no documento. CELLARD (2008, p. 303 apud CECHINEL et al. 2016, p. 04 -05) descreve sobre alguns desses elementos presentes de forma resumida:

- Contexto: O destino do documento, o panorama histórico e social no momento da criação do documento assim como o momento em que houve a motivação da criação dessa fonte de informação. (SÁ-SILVA; ALMEIDA; GUINDANI, 2009; CELLARD, 2008, P. 303 apud CECHINEL et al., 2016, p. 04).
- Identidade do(s) autor(es) da fonte documental: Verificar qual é o autor, seus interesses, motivação de ter escrito tal documento, sua publicação e sua conservação até o momento desse documento estar no acervo do pesquisador. (CELLARD, 2008, p. 303 apud CECHINEL et al., 2016, p. 05).
- Qualidade do documento no quesito autenticidade: O documento de análise tem boa procedência? É confiável utilizar as informações dessa fonte na pesquisa? (CELLARD, 2008, p. 303 apud CECHINEL et al., 2016, p. 05).

- Natureza: Por exemplo, a estrutura de um texto pode mudar de acordo com o contexto particular de cada produção. Um documento de natureza jurídica será produzido de forma diferente do de natureza teológica. (CELLARD, 2008, p. 303 apud CECHINEL et al., 2016, p. 05).
- Lógica interna do texto: Entender o sentido de termos empregados, jargões, linguagem popular, gírias, assim como o plano do texto, o desenrolar da linguagem e da exposição do argumento (CELLARD, 2008, p. 303 apud CECHINEL et al., 2016, p. 06).

No nosso caso, os documentos analisados são os PPC – Projetos Pedagógicos de Curso – da Licenciatura em Matemática do Câmpus São Paulo do IFSP. Nosso objetivo com essa análise documental é compreender propostas que subsidiam a criação, manutenção e uso de Laboratórios de Ensino e Aprendizagem de Matemática, tanto no contexto da formação proposta aos licenciandos quanto em relação às práticas docentes e formativas dos professores. É essa breve análise que apresentamos no capítulo a seguir.

3. O LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA NO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO IFSP - CÂMPUS SÃO PAULO

Nesse capítulo realizaremos a análise documental de dois PPCs do curso de Licenciatura em Matemática do IFSP Câmpus São Paulo: a chamada “grade antiga” remete ao PPC que vigorou entre 2011 a 2017 que ficará vigente ainda até a conclusão de todos os ingressantes até este último ano; e a chamada “nova grade”, que remete ao PPC, do mesmo curso, vigente a partir do ano 2017, ou seja, válido para os ingressantes de julho de 2018 em diante.

Esses documentos foram obtidos por meio da internet, no portal da própria instituição e estão disponibilizados em um determinado endereço eletrônico⁹. A **coleta de dados**, segundo o processo de análise documental, foi possível mediante análise dos documentos arquivados naquele espaço.

O acervo digital foi escolhido para a finalização dessa pesquisa, uma vez que documentos no formato digital garantem uma vantagem em relação aos documentos e registros escritos em papéis ou outros materiais: o acesso às fontes do documento é facilitado, assim como a prevenção de situações como “rasgar o documento”, “perder o papel”, rasuras, entre outros.

3.1. O Instituto Federal de Ciência, Educação e Tecnologia de São Paulo - Câmpus São Paulo

No ano de 2008, a lei de nº 11.892 de 29 de dezembro gerou a criação da Rede Federal de Educação Profissional, Científico e Tecnológica em território brasileiro, com vínculo ao Ministério da Educação, na gestão do Presidente Luís Inácio Lula da Silva. Um novo padrão de Instituição foi instituído em substituição aos chamados Centros Federais de Educação Tecnológica (CEFET), e também com base na experiência em outras unidades de capacitação técnica, profissional e tecnológica: escolas técnicas e agrotécnicas federais e outras antigas

⁹ O endereço encurtado é dado pelo seguinte link: <https://url.gratis/86lfHd>

instituições federais de EPT (Educação Profissional e Tecnológica) para a constituição dos institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia (Institutos Federais ou IFs).

Art. 2º Os institutos Federais são instituições superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializados na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com as suas práticas pedagógicas, nos termos desta Lei (BRASIL, 2008).

Existem várias unidades federais constituintes dos IFs em todo território nacional, sendo que, no Estado de São Paulo, no ano de 2021, a denominação oficial Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo é atribuída a 37 unidades, que, dada a autonomia e a equiparação a universidades, são chamadas de Câmpi¹⁰. Os campi do IFSP são, por sua vez, distinguidos entre si com menção explícita às cidades do Estado de São Paulo que lhes dão sede, por exemplo: Câmpus São Paulo, na cidade de São Paulo, IFSP Câmpus Cubatão, na cidade de Cubatão, IFSP Câmpus Birigui, na cidade de Birigui etc.¹¹.

Como indica o nome oficial da instituição, são oferecidas à sociedade cursos de formação na área da Educação, Ciência e Tecnologias, no nível da educação básica, técnica e tecnológica, na educação superior, tanto em nível de graduação quanto de pós-graduação. Dentre as formações de nível superior, está a oferta das Licenciaturas, que são os cursos voltados à formação inicial de professores para atuar nas diversas áreas da educação básica. As licenciaturas são oferecidas nos vários campi da instituição, conforme o destaca o artigo 7º da lei 11.892/ 2008:

[...] Observadas as finalidades e características definidas no art. 6º desta Lei, são objetivos dos Institutos Federais. VI - ministrar em nível de educação superior: a) cursos superiores de tecnologia visando à formação de profissionais para os diferentes setores da economia; b) cursos de Licenciatura, bem como programas especiais de formação pedagógica, com vistas na formação de professores para a educação básica, sobretudo nas áreas de ciências e matemática, e para a educação profissional; [...] (BRASIL, 2008).

No município de São Paulo tem 2 campi, do IFSP Câmpus São Paulo¹², localizado na Zona Central da cidade, oferece o curso de Licenciatura em Matemática, em sua maioria na

¹⁰ Vale destacar que o termo “câmpi” remete ao plural de “câmpus”. Sobre o uso do acento, ver nota de rodapé número 5.

¹¹ A lista de todos os campi no Estado de São Paulo pode ser verificada no site: simec.mec.gov.br/academico/mapa/dados_Instituto_edpro_php?uf=SP. Acesso em 16/06/2021

¹² Para mais informações sobre os cursos oferecidos pelo IFSP- Câmpus São Paulo, se encontram disponíveis em <https://spo.ifsp.edu.br/>.

modalidade presencial, com ingresso semestral de estudantes selecionados por meio do Sistema Integrado de Seleção Unificada – SISU, organizado pela União e que leva em consideração o desempenho dos candidatos no Exame Nacional do Ensino Médio - ENEM¹³. O curso tem duração mínima de 8 semestres e as aulas são ministradas no turno matutino durante toda a formação. O egresso está habilitado para exercer a docência de matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental II e Ensino Médio, e em todas as etapas e modalidades da educação básica, bem como para prosseguir estudos – a seu critério – em nível de pós-graduação.

¹³ No caso da Educação Básica (cursos técnicos integrados ou subsequentes), Educação de Jovens e Adultos e pós-graduação, os processos de seleção são distintos, envolvendo análise de currículo ou processos seletivos próprios.

3.2. Análise e comentários sobre o Laboratório de Matemática no PPC 2011-2017.

Como instituição de ensino que inclui formação de nível superior, em atendimento à legislação, os cursos de licenciatura do IFSP apresentam um documento construído coletivamente, a partir de demandas sociais reais, com participação de professores, alunos, experiências anteriores e interinstitucionais, diretores e comunidade, que descreve o projeto do curso, os objetivos, os perfis, as metas, os conteúdos a serem ensinados e aprendidos, os critérios de ingresso, permanência e conclusão e onde são apresentados os aspectos de interesse comum da sociedade que deseje conhecer o perfil formativo do curso oferecido. Tal projeto recebe o nome de Projeto Pedagógico de Curso (PPC).

O PPC da Licenciatura em Matemática do IFSP do Câmpus São Paulo que foi publicado em agosto de 2011 e só foi reformulado no ano de 2017, regulamentou a formação de todos os estudantes que ingressaram na instituição no início de 2018. Os ingressantes a partir de julho de 2018, passaram a ter suas propostas formativas vinculadas ao PPC aprovado naquele ano de 2017. Esse contexto cronológico dá embasamento para a forma como ambos os documentos são culturalmente conhecidos por estudantes e professores que atuam no curso, sendo o PPC 2011-2017 conhecido como “grade antiga” e o PPC vigente a partir de 2017 conhecido como “grade nova”. Tratemos, a princípio, do PPC da “grade antiga” que é aquele ao qual está vinculada nossa formação e este Trabalho de Conclusão de Curso.

O referido documento é composto de 200 páginas, e contempla uma grande quantidade de informações, desde a história da instituição e de sua fundação, assim como referência ao curso de Licenciatura em Matemática, seus propósitos, o mercado de trabalho e perfil do egresso, além das disciplinas que contemplam a grade curricular do curso.

Cumpramos observar que as disciplinas oferecidas nessa antiga grade foram objeto para a formação. O curso iniciou em 2008 e foi reconhecido em 2011, quando formou a primeira turma. Considerando dois ingressos anuais, com cerca de 40 ingressantes em cada ingresso, são cerca de 560 cidadãos recebendo formação a partir da proposta desse documento. Ainda que consideremos alguma evasão, certamente centenas de professores ingressaram na carreira docente tendo tal PPC como documento orientador das formações que receberam inicialmente.

A veracidade das informações em tal documento é comprovada pelo local de acesso a ele, isso inclui desde informações gerais sobre o endereço e local físico do oferecimento e prosseguimento do curso, assim como das disciplinas desenvolvidas e literatura empregada. Essa veracidade dos dados garante a credibilidade do documento, que foi utilizado para a formação dos discentes e atividade dos docentes no curso.

Realizamos um levantamento de alguns elementos presentes no documento, de forma resumida, segundo propõe a metodologia de CELLARD (2008, p. 303 apud CECHINEL et al., 2016, p. 04 -05) para o prosseguimento da análise.

O PPC antigo ressalta a problemática do pequeno número de professores formados em curso de Licenciatura em Matemática na época que foi constituído, demonstrando por meio de estatística a desvalorização da profissão docente, em especial às áreas matemáticas, conforme descreve:

É interessante observar que, na apresentação da publicação citada, os autores dos textos alertam para o fato de que não bastam inúmeras leis, resoluções, decretos e pareceres que regulem a formação e a profissão docente, uma vez que esta ampla produção normativa ainda não foi capaz de transformar, de modo efetivo e sustentável, a realidade desses profissionais, e, em particular, o professor que atua na Educação Básica. (IFSP - CÂMPUS SÃO PAULO, 2011, p. 17)

No início desse PPC antigo, há expressas preocupações com a formação docente. Questiona-se, por exemplo, se os cursos de licenciatura ministrados no Estado de São Paulo na primeira década do século XXI têm mostrado uma modificação qualitativa no trabalho do professor. Ressalta sobre os grupos de estudo em prática docente, direcionados às dificuldades da profissão, para a superação do que o documento descreve como "sólido docente" e cultura do individualismo. (IFSP - CÂMPUS SÃO PAULO, 2011, p. 19).

Na página 23 estão propostos alguns objetivos específicos do curso, também expostos na página 32 como *competências esperadas na formação de professores*. Os objetivos ou competências que incluem os parâmetros teóricos que se aproximam de perspectivas relacionadas ao LEAM ou ao aspecto metodológico da THC são:

L) Desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos alunos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos. M) Perceber a prática docente de Matemática como um processo dinâmico, carregado de incertezas e conflitos, um espaço da criação e reflexão, onde novos conhecimentos são gerados e modificados continuamente. (IFSP - CÂMPUS SÃO PAULO, 2011, p. 17)

Analisamos o programa curricular de algumas disciplinas oferecidas na grade antiga do curso em estudo e três componentes curriculares foram oferecidos ao longo do período que também tinham potencial para suscitar reflexões a respeito do LEAM e da THC, ainda que não explicitassem essa característica: *Coordenação de Prática 1*, *Coordenação de Prática 2* e *Coordenação de Prática 3*. A ementa descreve uma articulação entre os conteúdos a serem ministrados na Educação Básica com a prática do potencial professor de Matemática. (IFSP - CÂMPUS SÃO PAULO, 2022, P. 57-58).

Na ementa de *Coordenação de Prática 1*, nos objetivos, encontramos o seguinte:

[...] desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos educandos, buscando trabalhar com mais ênfase nos conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos [...] (IFSP - CÂMPUS SÃO PAULO, 2011, P. 57 -58)

Trata-se de um exemplo de componente curricular que potencializaria a aplicação de ideias que poderiam se relacionar ao LEAM, ainda que tal relação dependesse exclusivamente da interpretação e das práticas do professor ministrante do componente curricular. As atividades desenvolvidas em um espaço físico destinado ao LEM poderiam ser desenvolvidas, sendo uma ideia embrionária na *Coordenação de Prática 1* e um aprimoramento dessas nas demais coordenação de práticas.

Por outro lado, tais componentes eram sequenciais, ou seja, a primeira *Coordenação de Prática* era oferecida no 1.º semestre e a segunda coordenação no 2.º semestre. Da mesma forma, a terceira coordenação de prática era oferecida, idealmente, no terceiro bimestre.

Mas, considerando que os estudantes matriculados nesses componentes curriculares, vinculados às práticas, eram estudantes ingressantes ou da parte inicial do curso, quais reflexões sobre as atividades possivelmente relacionadas ao compreendemos como LEAM poderiam ser suscitadas, mesmo que admitamos professores formadores inclinados a esta reflexão?

Uma primeira barreira remete à carga horária semanal destinada a tais estudos. Ao estabelecer a carga horária de 1 (uma) hora/aula por semana, com duração de 45 minutos, diante de uma maioria de disciplinas voltadas aos estudos de conceitos matemáticos propriamente ditos com cargas horárias de 4 ou 6 aulas semanais, certamente, quaisquer reflexões já se iniciaram com prejuízo diante dos demais aspectos formativos, podendo ainda

“passar” uma ideia errônea a respeito da importância (ou falta de importância) dos estudos sobre as práticas em relação aos demais aspectos da formação do professor de matemática. Apesar dessa barreira inicial a ser superada, nas indicações do Componente Coordenação de Prática 3, verificamos o seguinte conteúdo programático:

- Reflexões sobre que matemática deve ser aprendida nos dias de hoje; - O uso de tecnologia como recurso didático; - A contextualização na Matemática; - Materiais didáticos na Educação Matemática; - Pensamento Matemático dos estudantes. (IFSP - CÂMPUS SÃO PAULO, 2011, P. 84 -85)

Certamente, entendemos que a noção conceitual que nos remete à constituição de práticas relacionadas ao LEAM poderiam, potencialmente, contribuir para que tais conteúdos e reflexões fossem realizadas de modo a que os professores em formação inicial desenvolvessem ideias que viessem a adotar práticas relacionadas à constituição do LEAM em sua atuação profissional futura. Não obstante a presença da menção do uso da ludicidade nesse componente curricular, voltada à prática docente, a crítica pessoal é a distribuição dessas disciplinas em relação ao desenvolvimento do total do curso, ou seja, entendemos ainda que as coordenações de práticas poderiam serem oferecidas de modo integrado às demais disciplinas, com carga horária maior e distribuídas no decorrer de todo o curso, também vinculadas, talvez, a algumas fases dos estágios supervisionados obrigatórios – como preparação para tais práticas.

Ainda no contexto da análise documental deste PPC (grade antiga), encontramos dois outros componentes curriculares, cujos nomes são bem sugestivos em relação ao nosso objeto de análise: *Laboratório de Matemática 1* e *Laboratório de Matemática 2*. É evidente que o nome desses componentes curriculares nos remete, a princípio, às ideias que estamos interessados neste trabalho a respeito do LEAM, ou mesmo dos LEM, como vimos no capítulo 1, nos itens 1.1 e 1.2.

Contudo, a análise das ementas e conteúdo programático de tais disciplinas revela uma dissociação entre o que é proposto e o que estamos entendendo neste trabalho por LEAM. Em suma, o componente estaria muito mais voltado aos estudos de tecnologia da informação aplicada à Matemática (ou Matemática aplicada às tecnologias da informação) do que às ideias relacionadas à compreensão de potencialidades do LEAM, ou LEM, na formação do professor, como indicamos anteriormente. Apesar de o primeiro objetivo da Disciplina “Laboratório de Matemática 1” ser justamente “Construir material aplicável em aulas” (IFSP -

CÂMPUS SÃO PAULO, 2011, p. 84), e encontrarmos também a menção a “utilizar recursos didáticos [...]” o complemento já indica que a compreensão do que seriam esses recursos didáticos: “[...] audiovisuais (datashow e multimídia)”. O objetivo central da disciplina, de fato, remete a “utilizar os recursos básicos de editores de texto, apresentações e planilhas eletrônicas na redação de textos científicos” (IFSP - CÂMPUS SÃO PAULO, 2011, p. 85).

Ainda que a informática possa (e deva), de fato, ser atrelada às atividades do LEAM, estudando, produzindo e utilizando materiais virtuais, a constituição do LEAM (ou mesmo do LEM) não pode ser confundida com a implantação ou uso de Laboratórios de Informática (ainda que estes, repetimos, sejam recursos muito importantes que podem ser vinculados ao LEAM, mas não ser confundido com ele). A análise desse componente disciplinar como um todo revela que a disciplina determinava mais ênfase em conceitos de informática, mas não necessariamente relacionados aos conceitos e ideias em LEAM, como defendidas por diversos pesquisadores e educadores, a exemplo de Lorenzato (2012) e Oshima e Pavanello (2011).

Já o componente *Laboratório de Matemática 2* revela, no PPC, uma proposta de aplicação imediata de ideias relacionadas ao campo da Modelagem Matemática¹⁴. Mais uma vez entendemos que tais compreensões podem ser relacionadas às ideias de constituição do LEAM, mas este não se resume a tais ideias. De fato, se as atividades da disciplina forem organizadas para colocar os licenciandos na condição de professores em formação para a docência (mais do que na condição de estudantes de matemática), a disciplina poderia contribuir para a aprendizagem da organização de recursos e estratégias práticas que se aproximam da ideia de um LEAM. Mas, novamente, a proposta fica na dependência das interpretações e preocupações do professor formador. Assim, a ideia nos parece estar novamente dissociada das ideias de formação para a constituição de LEAM, sobretudo quando tendemos a entender que as aplicações de Modelagem são mais voltadas às áreas acadêmicas e não necessariamente incluem a formação e prática do docente, como vemos, a título de exemplo, no recorte a seguir:

2- EMENTA: O emprego de processos de Modelagem Matemática, na prática docente, possibilita o desenvolvimento de trabalhos interdisciplinares, valorizando a aplicação de conceitos matemáticos no estudo de problemas oriundos das mais

¹⁴ Modelagem matemática é uma área da Matemática que apresenta, estuda e determina técnicas de representar dados quantitativos de processos e problemas reais. Por exemplo, o crescimento de uma bactéria ao longo do tempo, um gráfico com duas coordenadas pode representar, com pontos, é um objeto ferramenta da área de modelagem. O gráfico é um exemplo de modelo.

diversas áreas do conhecimento humano. Contemplando o método da Modelagem e analisando alguns modelos clássicos, possibilita aos futuros docentes a oportunidade de construir seus próprios modelos, baseados em situações problemáticas. 4- CONTEÚDO PROGRAMÁTICO: [...] A modelagem Matemática: possibilidades de uso como estratégia no processo de ensino-aprendizagem. Técnicas de Modelagem: Formação de problemas, ajuste de curvas e equações variacionais [...]. (IFSP - CÂMPUS SÃO PAULO, 2011, P. 134 -135)

Ainda que a ementa faça diversas menções ao “processo de ensino-aprendizagem”, a noção geral que temos ao analisar a proposta contida no PPC é a de que a prática de exercitar a Modelagem de situações é condição necessária e suficiente para que o futuro professor possa, em suas práticas, propor situações que poderiam ser modeladas pelos estudantes ou situações das quais decorreria a aprendizagem deles.

Mas será que a reformulação do PPC antigo, ocorrida no ano de 2017 e aplicada a partir de julho de 2018, apresentou potencial de superação desses pontos destacados até aqui? Pensando nisso é que vamos apresentar nossa análise de tal reformulação, sempre tendo em vista nossa compreensão a respeito do LEAM e suas potencialidades.

3.3. Análise e comentários sobre o Laboratório de Matemática no PPC vigente do ano de 2018 em diante

Dando prosseguimento nesta pesquisa e considerando os objetivos já apresentados, vamos fazer uma análise do PPC do curso de Licenciatura em Matemática do IFSP Câmpus São Paulo, aplicado aos ingressantes do curso a partir de julho de 2018. Como já indicamos, os sujeitos envolvidos nos processos formativos da licenciatura em matemática desenvolveram o hábito cultural de referir-se a este documento como “nova grade”, “grade nova” ou ainda “novo PPC”, de modo que incorporaremos esse adjetivo “novo” à nossa análise apenas como referência cronológica, sem que o termo remeta a nenhum juízo de valor.

De forma similar ao anterior Projeto Pedagógico do Curso, há a referência a um contexto social que evidencia a queda de procura de jovens pelos cursos voltados à Educação, em especial na área de ensino de Matemática:

A despeito dessa demanda de formação em nível de licenciatura plena para atuação docente, o Censo da Educação Superior 2016, constata, no entanto, um crescimento de 150% nas matrículas em cursos de Graduação Tecnológica, praticamente, 100% de aumento nos Bacharelados e um acréscimo de apenas 43,5% nas matrículas em cursos de Licenciatura, nos últimos 10 anos, o que pode ser mais um indício da queda do interesse geral pela carreira docente, em relação a outras opções formativas. (IFSP - CÂMPUS SÃO PAULO, 2018, p. 19).

É evidente, a partir da análise deste recorte, que os caminhos da formação Matemática, como um todo, e da formação de docentes para o ensino de matemática precisam ser revisados. Um problema estrutural (que transmite à sociedade uma sensação de desvalorização geral da carreira docente) pode ser uma das causas. Dentre estes problemas estruturais, destacamos as defasagens da formação do professor. Existem razões para uma desconfiança sobre quais sentidos os professores desenvolvem ao longo do curso de Licenciatura de Matemática. Serão sentidos que são qualitativos para a prática do docente ser diferente das tradicionais?

Segundo Rego (1995, p. 106) a “qualidade do trabalho pedagógico está associada, [...], à capacidade de promoção de avanços no desenvolvimento do aluno”. Uma crítica pode ser levantada no quesito da formação docente: o professor formado terá a qualificação necessária para desenvolver em suas aulas uma aprendizagem eficiente de seus alunos?

Quando o professor adota metodologias relacionadas à constituição do LEAM, trazendo para a sala de aula atividades que podem, potencialmente, desenvolver o senso investigativo, questionador, crítico e que reconhece e valoriza os conhecimentos prévios do estudante, sua história e o seu contexto sociocultural entendemos que a probabilidade de o professor alcançar seus objetivos de ensino seria proporcionalmente potencializada, concordando com o que Rego (1995) indica:

A escola desempenha bem seu papel, na medida em que, partindo daquilo que a criança já sabe (o conhecimento que ela traz de seu cotidiano, suas ideias a respeito dos objetivos, fatos e fenômenos, suas “teorias” acerca do que observa no mundo), ela for capaz de ampliar e desafiar a construção de novos conhecimentos[...] (REGO, 1995, p. 108).

No novo PPC há menção explícita à necessidade de estabelecer novas estratégias para a atuação do professor de modo a mudar a realidade denunciada de evasão da docência:

IV. Desenvolver estratégias de ensino que favoreçam a criatividade, a autonomia e a flexibilidade do pensamento matemático dos alunos, buscando trabalhar com mais ênfase os conceitos do que nas técnicas, fórmulas e algoritmos. (IFSP - CÂMPUS SÃO PAULO, 2018, p. 25).

No sentido de buscar atender a este necessário desenvolvimento de estratégias, a nova grade apresenta o componente curricular chamado *Práticas Pedagógicas para o Ensino de Matemática 1*. Em seu planejamento está previsto o desenvolvimento de estudos que potencializam a compreensão a respeito da importância da constituição do LEAM. O mais interessante é o que está descrito na ementa deste curso:

[...] serão estudadas as potencialidades e objetivos do uso de jogos e problemas matemáticos como instrumentos desencadeadores de aprendizagem e norteadores da organização das práticas docentes, bem como a produção de material pedagógico original e/ou adaptado com vistas ao desenvolvimento e difusão de propostas didáticas e estratégias pedagógicas constituintes da aprendizagem da prática docente. (IFSP - CÂMPUS SÃO PAULO, 2018, p. 93).

A bibliografia básica de tal disciplina contempla uma das obras de Lorenzato (2012), intitulada *O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores*, também utilizado no referencial teórico desta pesquisa.

Especificamente, este componente curricular indica como perspectiva de trabalho formativo o uso de “problemas desencadeadores da aprendizagem”. Mas que tipos de

problemas seriam esses? De que formas esses problemas contribuem para a formação de futuros docentes para que estes reconheçam a necessidade de inserir em sua prática a orientação questionadora e construtiva da cultura, da sociedade e da história, que gerou os problemas e suas soluções?

Essa especificidade prevista na ementa do curso, de nomear o recurso como “problemas desencadeadores da aprendizagem”, tem potencial para desenvolver novos sentidos para os estudantes, de modo a potencializar que eles se reconheçam como professores em formação. É algo que, a nosso entender, aproxima a proposta de disciplina de processos formativos que podem levar o licenciando a reconhecer a importância de constituir o LEAM em suas próprias práticas futuras, independentemente de objetos concretos, espaço físico ou materiais disponíveis, conforme descreve Aguiar (1999, apud PAIVA, 2006, p. 03) quando denomina o LEAM como um espaço abstrato conceitual.

Aparentemente, os componentes denominados *Prática Pedagógica para o Ensino de Matemática 1* e *2* surgiram em um movimento de superação dos componentes do PPC anterior, cujas denominações são Laboratório de Matemática 1, Laboratório de Matemática 2, Coordenação de Prática 1, Coordenação de Prática 2 e Coordenação de Prática 3. Vale lembrar que os movimentos de superação estão aliados com uma perspectiva de estudo de práticas voltadas a uma compreensão conceitual de laboratório ainda que não incorporem o termo “laboratório” ao seu título.

Já nos componentes curriculares do PPC identificados pelo prenome *Matemática para o Ensino*, como, por exemplo, o componente “*Matemática para o Ensino: Trigonometria*”, há a apresentação do que foi denominado como “atividade formativa”. No caso destacado como exemplo, temos a seguinte descrição: “V. Atividade Formativa: 1. Elaboração de atividades investigativas e uso da História da Matemática na construção de conceitos da educação;” (IFSP- CÂMPUS SÃO PAULO, 2018, p. 86).

Essa elaboração de atividades formativas também se aproxima do que é defendido neste trabalho: a abordagem de aspectos formativos que aproximem os sentidos formativos dos licenciandos de significados sociais nos quais a constituição do LEAM vinculado às futuras práticas docentes remete a um processo de superação de práticas tradicionais.

A relação entre essas atividades formativas e o LEAM se expressa quando o aluno graduando no curso de Licenciatura planeja, organiza, monta e elabora suas próprias

dinâmicas desencadeadoras de aprendizagem utilizando ferramentas teóricas previstas na revisão teórica em LEAM mostradas no capítulo anterior deste trabalho.

Nas atividades formativas, o graduando, possivelmente futuro professor, tem a possibilidade de conhecer e também incorporar o LEAM em suas práticas de aprendizagem e ensino futuros.¹⁵

Dessa forma, entendemos que o futuro professor pode desenvolver com seus alunos movimentos formativos que suscitem o interesse e motive a aprendizagem de conhecimentos matemáticos e aproxime os sentidos pessoais dos alunos dos significados humanos constituídos historicamente.

Reconhecemos diferenças existentes entre o “novo PPC” e o antigo. Dentre essas diferenças, destacamos que, no nosso entendimento, a maioria das disciplinas voltadas à organização do ensino na Educação Básica, supera na nova grade a mera revisão dos conceitos para lecionar, implementando explicitamente nas ementas e programas a necessidade de produção de atividades formativas que evidenciam a formação para a docência, para além da própria matemática. A importância do professor ser preparado para a mediação em sala de aula é apresentada por Rego (1995, p. 115), sustentada pelas ideias de Vygotsky, como carente de “redefinição”, e não ser somente o “agente exclusivo de informação e formação dos alunos”.

As atividades formativas, em análise pessoal crítica, representam um grande avanço em termos de qualidade no novo PPC. Encontramos fundamentação para esta conclusão em Rego (1995, p. 115), quando esta descreve a importância da função do professor: “[...] a função que ele desempenha no contexto escolar é de extrema relevância já que é o elemento mediador (e possibilitador) das interações entre os alunos e das crianças com os objetos de conhecimento”. (REGO, 1995, p. 115)

O professor, em atividade de ensino, objetiva que a aprendizagem do aluno seja garantida. Sua função é a de mobilizar seus pupilos no sentido da aprendizagem. O aluno é objeto dessa atividade, o professor tem a função de garantir que o aluno se aproprie dos conhecimentos históricos e sociais produzidos pela humanidade ao longo do tempo.

¹⁵ Um exemplo disso é o graduando ter uma atividade formativa de Ensino de Aritmética no Ensino Básico e esse graduando criar uma oficina em LEAM ou uma prática lúdica que não necessariamente utiliza materiais concretos para ensinar e gerar aprendizagem em seus alunos.

Prosseguindo a análise documental, temos que é notável que as atividades formativas citadas nos parágrafos anteriores estão presentes até mesmo em disciplinas que, anteriormente, tenderiam a estar voltadas à características estritamente teóricas em Matemática, como no componente *Matemática para o Ensino: Demonstrações*.

A ementa da disciplina *História da Matemática para o ensino*, também apresenta considerável distinção em relação à sua equivalente no PPC anterior, além do aumento da carga horária da disciplina, de 2 para 4 aulas semanais, sua ementa indica que:

Neste componente curricular busca-se superar abordagens tradicionais do ensino de História de Matemática, que priorizam uma história cronológica e ocidental e a citação de eventos históricos como um fim em si mesmos, admitindo que a apropriação do conhecimento produzido pela humanidade pressupõe o domínio da constituição histórica de cada conceito e das necessidades humanas que estes vieram satisfazer. Os estudos são focados na apropriação da constituição histórica dos conceitos visando a aprendizagem da organização de atividade pedagógica a partir do contexto histórico. (IFSP - CÂMPUS SÃO PAULO, 2018, p. 143)

Podemos verificar que este recorte vai ao encontro de ideias relacionadas ao que temos entendido serem potencializados do desenvolvimento de sentidos relacionados ao LEAM, como indica Rego (1995):

No cotidiano escolar, a intervenção “nas zonas de desenvolvimento proximal¹⁶” dos alunos é de responsabilidade (ainda que não exclusiva) do professor visto como o parceiro privilegiado, justamente porque tem maior experiência, informações e a incumbência, entre outras funções, de tornar acessível ao aluno o patrimônio cultural já formulado pelos homens e portanto, desafiar através do ensino os processos de aprendizagem e desenvolvimento infantil (REGO, 1995, p.115).

De forma sintética, considerando a própria formação que recebemos durante o curso que estamos concluindo e nossas análises documentais que apresentamos até aqui, entendemos que o professor, em sua formação inicial, deve aprender a ensinar e aprender a aprender, apropriar-se de recursos e ferramentas, tanto didáticas quanto metodológicas, que potencializarão a constituição de LEAM, ainda que não em ambientes físicos específicos e em escolas com poucos recursos disponíveis, que possibilitam a aprendizagem e subsidiarão as práticas de ensino.

¹⁶ Zona de desenvolvimento proximal: é um conceito original de Vygotsky (1984; 1991). Podemos definir como a distância entre o que o aluno não domina ainda sozinho e o que o aluno domina com a ajuda de um adulto.

No novo PPC, entendemos que a proposta de constituição do LEAM pode ser compreendida – se não de modo explícito nas disciplinas de *Práticas Pedagógicas para o Ensino de Matemática 1 e 2* – mas como uma meta “diluída” nas demais disciplinas da grade. Essa nossa compreensão fica evidenciada nas atividades formativas previstas no novo documento.

Um último objeto de análise e diferencial em relação ao outro PPC (anterior) é a presença de disciplinas eletivas, que são componentes curriculares oferecidos de modo obrigatório, mas que os estudantes têm liberdade para escolher os conteúdos – dentro das possibilidades ofertadas – de acordo com seus próprios interesses.¹⁷

Sugerimos, por ideia pessoal, a presença de um componente eletivo voltado às práticas docentes, como as anteriores *Práticas Pedagógicas para o Ensino de Matemática 1 e 2*, talvez como uma *Prática Pedagógica para o Ensino de Matemática 3*, para que o licenciando possa, mais ao final de seu curso (considerando que as Práticas 1 e 2 são oferecidas nos dois primeiros semestres do curso) estabelecer comparação e analisar seu próprio movimento formativo.

¹⁷ Uma crítica que pode surgir da oferta de atividades eletivas é referente à natureza dessas. Quais tipos de disciplinas eletivas seriam realizadas? Os docentes que ministrariam tais disciplinas têm preparo para a atividade? É fato que estamos lidando com formação de agentes formadores de opinião, os professores. Há obstáculos no processo, de modo que um graduando pode desejar uma disciplina eletiva que não têm mais espaço ou vaga para ele. Da mesma forma, sobrar vagas em disciplinas eletivas de pouco interesse dos graduandos, gerado por problemas motivacionais de determinação das componentes curriculares a serem ministradas.

CONCLUSÃO

Em conclusão, entendemos que se a formação for voltada à compreensão conceitual que explicita o reconhecimento do estudante da licenciatura como professor em formação inicial para a docência, damos o primeiro passo para a constituição de práticas futuras que possibilitam superar aspectos conceituais restritos, mecanismos repetitivos que remetem a dar os conceitos prontos aos alunos para que eles possam aplicar na resolução de exercícios de resposta única, com prevalência de um processo de ensino e aprendizagem repetitivo e mecanicista.

Dessa forma, o aluno será o sujeito ativo de sua aprendizagem e poderá reconhecer a apropriação do conhecimento produzido pela humanidade como um direito e não mais como uma obrigação.

Em síntese, nesta abordagem, o sujeito produtor de conhecimento não é um mero receptáculo que absorve e contempla o real e nem o portador de verdades oriundas de um plano ideal; pelo contrário, é um sujeito ativo que em sua relação com o mundo, com seu objeto de estudo, reconstrói (no seu pensamento) este mundo. O conhecimento envolve sempre um fazer, um atuar do homem. (REGO, 1995, p. 98)

Ao adotar esta perspectiva formativa, reiteramos, o professor formado segundo estes preceitos pode, potencialmente, vir a constituir ele próprio, no contexto de sua atuação profissional, movimentos constituintes que caracterizem a existência do LEAM como recurso mediador de aprendizagem, possivelmente independentemente de espaço físico.

O embasamento teórico que adotamos foi fundamental para o reconhecimento e conscientização a respeito de lacunas que possibilitam que elas sejam preenchidas. Dentre tais referenciais, entendemos ser importante destacar os educadores e pesquisadores, como Rego (1995), Lorenzato (2012) e Turrioni (2004), além de outros mencionados no decorrer deste trabalho.

Em referência ao contexto da utilização do LEAM, segue uma constante busca nos paradigmas presentes nos processos de ensino e aprendizagem atuais, sendo uma necessidade a vitória sobre os desafios desse processo, por parte ora dos alunos ora dos educadores.

A presença de um espaço físico destinado ao LEAM, ainda que desejável, se revelou secundária, o que nos possibilitou superar nossas próprias compreensões a respeito do que

constituiria um laboratório voltado ao ensino de matemática. Os professores podem adotar práticas que relacionam teorias e práticas em benefício da aprendizagem de seus alunos, mesmo que não haja um espaço físico específico destinado a isso ou recursos abundantes nas escolas em que atuarão profissionalmente. Mas, para isso, é fundamental, como esperamos ter mostrado neste trabalho, que os professores sejam formados no contexto de um processo intencionalmente organizado para o auto reconhecimento como professor de matemática em formação, para além do auto reconhecimento tradicional de estudante de um curso de Matemática, o que remete a um necessário movimento de ressignificação de práticas.

Nosso movimento neste trabalho buscou apresentar reflexões sobre a necessidade de (re)pensar as práticas formativas (e auto formativas) visando um avanço na compreensão do que constitui o LEAM vinculado ao papel do professor de matemática em sala de aula. De acordo com nosso entendimento das proposições de Vygotsky, a atividade docente carece de constantes reformulações visando o aprimoramento de práticas que possibilitem uma aprendizagem mais qualitativa e menos mecanicista.

Observamos que existem aproximações entre o que entendemos por LEAM e o conceito de ludicidade no ensino de Matemática, sobretudo quando realizamos análises sob a perspectiva da Teoria Histórico-cultural de Vygotsky e da Teoria da Atividade de Leontiev. Se o professor estiver em atividade de ensino haverá unidade dialética que permite reconhecer que o estudante estará em atividade de aprendizagem, que tendem a satisfazer necessidades quando este aluno encontra o objeto que motivou seu movimento, simulando o processo de desenvolvimento psíquico que a humanidade passou, segundo a perspectiva sócio-histórica.

Reforçamos a necessidade de mudanças em práticas pedagógicas tradicionais e, com isso, a defesa de mudanças desde os cursos de formação de professores. Especificamente, no IFSP Câmpus São Paulo, percebemos através dos documentos PPCs mudanças significativas nas propostas formativas que possibilitariam práticas docentes mais voltadas à formação do professor do que à formação exclusivamente do matemático.¹⁸

Defendemos, diante de todo o conjunto exposto neste trabalho, a necessidade de aprendermos a organizar o ensino tendo a ludicidade como elemento mediador, pois

¹⁸ Cabe enfatizar que o documento não necessariamente pode gerar a mudança de prática de um professor que leciona determinado componente curricular, mas sim que esse garante a potencialidade do professor poder repensar a forma como ele irá “dirigir” sua disciplina, introduzindo, se possível, atividades formativas.

possibilita envolver os alunos em contextos que geram necessidades de modo que eles atinjam objetivos e satisfaçam essas necessidades¹⁹. O processo de desencadeamento da aprendizagem deve ser uma forma de gerar o movimento dos alunos, no sentido de que eles possam apropriação dos conceitos históricos e sociais envolvidos, caracterizando a maneira humana de desenvolvimento.

Um casamento entre a abordagem lúdica para mediar movimentos de ensino e de aprendizagem e demandas sociais pragmáticas é possível, pois, entendemos, que ao aprender de forma lúdica os sentidos dos licenciandos se aproximam dos significados sociais de modo o conteúdo da aprendizagem é teórico e concreto, possibilitando responder de forma adequada a problemas de todas as ordens, inclusive aqueles tradicionais apresentados em avaliações e processos de seleção. Assim, a formação voltada ao treinamento para atender a demandas sociais (como resolver problemas para passar em determinadas provas) também pode ser superado quando o professor promove práticas que integram e aproximam sentidos e significados. O LEAM é um recurso pedagógico, como vimos neste trabalho, para possibilitar essa aproximação.

Também reconhecemos que mesmo os professores mais experientes, nos cursos de formação de futuros professores, precisam ser orientados para reformularem suas futuras ou atuais práticas em sala de aula. O resultado de sua atuação profissional, ou seja, a aprendizagem da docência pelos licenciados, deve balizar os processos de auto avaliação e de revisão das próprias práticas, tanto quanto os resultados da atuação de professores formados por tais práticas não sejam adequados segundo a avaliação da sociedade. Em outras palavras, se as práticas de formação de professores atuais não têm produzido os resultados que a sociedade espera da atuação desses professores formados, é imprescindível a alteração dessas práticas. Entendemos, a partir de nossa pesquisa, que a constituição do LEAM também potencializa este processo formativo.

Em síntese, os materiais construídos no contexto do LEAM podem subsidiar práticas desencadeadoras de aprendizagem dos alunos, sendo o “brinquedo” que relaciona (faz a mediação entre) o sabido e o não sabido. O LEAM, como recurso conceitual e não físico,

¹⁹ O objetivo do aluno ao atingir a aprendizagem é se apropriar do conceito que o professor deseja com a sua mediação de aprendizagem. No contexto de um jogo, é a apropriação de um conceito, objeto da aprendizagem, para vencer.

pode possibilitar, no ambiente de sala de aula, práticas desencadeadoras ligadas à brincadeira, ao fazer de conta, ao experimentar, ao conjecturar, ao prever, ao testar, à análise de erro que são competências fundamentais a serem desenvolvidas por quem aprende não apenas para se apropriar dos conteúdos, mas também para o exercício da cidadania.

A atividade pedagógica pode ser organizada para a constituição do LEAM, a partir do uso de oficinas, jogos, dinâmicas e atividades que serão desenvolvidas, situações desencadeadoras que podem e devem estar presentes no movimento dos alunos para a apropriação de conceitos através do lúdico, na perspectiva sócio histórico e humana da educação, tendo em vista a consolidação das práticas docentes.

Por fim, em convergência com as ideias de diversos autores e correntes teóricas, entendemos ser de suma importância e relevância a que a formação inicial do professor leve em conta o movimento que apresentamos até aqui – o qual evidencia a ludicidade como elemento mediador das práticas pedagógicas e possibilita a conscientização a respeito do papel do professor nas práticas docentes – e, reconhecendo outros movimentos em que esta perspectiva não esteve presente, a importância da formação continuada. Quando a formação do professor de matemática encontra a lacuna que apontamos, torna-se mais relevante que os sentidos pessoais desses professores de Matemática sejam movimentados, de modo a garantir que também os alunos destes tenham o direito de aprender matemática voltada ao exercício da cidadania e à formação humana, ou seja, possam se apropriar dos conhecimentos científicos e produções sócio culturais produzidos pela humanidade ao longo do tempo. Dessa forma podemos *humanizar* o processo de ensino que permite formar humanos a partir do processo de aprendizagem. Esse olhar para a formação continuada de professores em relação às suas práticas e ao papel do LEAM nessas práticas é, portanto, um importante enfoque para pesquisas futuras.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Márcia; MACHADO, Nilson José, **Uma ideia para o laboratório de Matemática**. 1999. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

ANDRADE, Juliana Ribeiro. **Prática Lúdicas e organização do Ensino de Matemática: Movimento dos sentidos na formação docente**. 2020. Dissertação de Mestrado (Educação) - Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade Federal de São Paulo, Escola de Filosofia, Letras e Ciências Humanas (UNIFESP), Guarulhos, 2020.

BRASIL. **A Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, institui a Rede Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, cria os Institutos Federais de Educação, Ciência e Tecnologia, e dá outras providências**. Brasília, 29 de Dez. 2008. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/lei/11,892.htm>. Acesso em 16 de junho de 2021.

BRASIL. Decreto nº 5.224, de 1 de outubro de 2004. **Dispõe sobre a organização dos Centros Federais de Educação Tecnológica e dá outras providências**. Disponível em <<https://www.2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2004/decreto-5224-1outubro-2004-534243-publicacaooriginal-18914-pe.html>> Acesso em 28 de maio de 2021.

BRAVO, Restituto Sierra. **Técnicas de investimento social: Teoria e ejercicios**. 7. ed. Ver. Madrid: Paraninfo, 1991.

CECHINEL, André; FONTANA, Silvia Aparecida Pereira; GIUSTINA, Kelli Pazeto Della; PEREIRA, Antônio Serafim; PRADO, Silvia Salvador do. **Estudo/Análise Documental: uma revisão teórica e metodológica**. Revista do programa de pós-graduação em Educação UNESP, Criciúma - SC, v.5, n.1, jan./jun.2016.

CELLARD, André. **A análise documental**. In: POUPART, Jean et al., A pesquisa qualitativa: enfoques epistemologia e metodológicos. Petrópolis: Vozes, 2008 (Coleção Sociologia).

COMÊNIO, João Amós. **Didática Magna**. Tradução de Joaquim Ferreira Gomes. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian. 1957.

DAMACENO, Ana Daniella; FARIAS, Isabel Maria Sabino de; MARTINS, Maria da Conceição Rodrigues; SILVA, Lidiane Rodrigues Campêlo da; SOBRAL, Karine Martins. **Pesquisa documental: alternativa investigativa na formação docente**. Universidade Estadual do Ceará. In: IX Congresso Nacional de Educação-EDUCERE. III Encontro Sul Brasileiro de Psicopedagogia. 1., 24, Paraná. Anais...Paraná: PUC, 2009.

GASPARIN, João Luiz. **Comênio ou da Arte de Ensinar tudo a todos**. Campinas, SP: Papirus, 1994.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**, 4,ed.São Paulo;Atlas, 2008.

GRANDE, André Lúcio. **A Intuição segundo Poincaré e o Princípio de Cavalieri na resolução de algumas questões relacionadas ao cálculo**. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática. 1.,24, Curitiba. Anais ... Curitiba, PR: SBEM, 2013.

HELDER, Raimundo F . **Como fazer análise documental**. Porto, Universidade de Algarve, 2006.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO CÂMPUS SÃO PAULO. **Licenciatura em Matemática**. Agosto de 2011. Disponível em <> . Acesso em 11 de junho de 2021.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE SÃO PAULO CÂMPUS SÃO PAULO. **Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática - Câmpus São Paulo**. Maio de 2018. Disponível em <> . Acesso em 28 de maio de 2021.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia científica**. 7a edição. São Paulo: Atlas, 2010.

LEONTIEV, Alexei Nikolaevich. **O desenvolvimento do psiquismo**. Lisboa: Horizonte, 1978, p. 261 - 284.

LORENZATO, Sérgio. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. (ORG.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. 3 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012. cap. 1, p.3-37.

NOVAIS, Vivian Letícia Chaves de. **Laboratório de Ensino de Matemática: Um estudo em torno da formação de professores de Matemática no IFSP**. 2019. 143f. Trabalho de Conclusão de Curso - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo - Câmpus São Paulo, São Paulo, 2019.

OSHIMA, Isabel Satico; PAVANELLO, Maria Regina. **O Laboratório de Ensino de Matemática e a aprendizagem da Geometria**. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducação.pr.gov.br/portal/pde/arquivos/232-4.pdf>>. Acesso em: 22 de setembro de 2021.

PAIVA, Jussara Patrícia Andrade Alves; SILVA, Kacieli de Lima; CUNHA, Anne de Souza. **A Importância do laboratório de Matemática na Formação Inicial do professor de Matemática**. Universidade Federal da Paraíba. In: Congresso Nacional de Educação (CONEDU), 1., 2016, Paraíba. Anais ... Paraíba: Editora Realize, 2016.

REGO, Teresa Cristina, **Vygotsky: Uma perspectiva histórico-cultural da Educação**. Petrópolis: Vozes, 1995.

SANTOS, Rejane Costa dos; GUALANDI, Jorge Henrique. **Laboratório de Ensino de Matemática: O uso de materiais manipuláveis na formação continuada dos professores**.

In: XII Encontro Nacional de Educação Matemática. 1., 24, São Paulo. Anais ... São Paulo:SBEM, 2016.

SÁ-SILVA, Jackson Ronie; ALMEIDA, Cristóvão Domingos; GUINDANI, Joel Felipe. **Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas.** Rev.Bras. de História & Ciência Sociais. n. 1, p.1 - 15, jul, 2009

SILVA, José Roberto da. **O papel do Laboratório no Ensino de Matemática.** Universidade Federal de Pernambuco. In: VIII Encontro Nacional de Educação Matemática. 1., 24, Recife. Anais ... Recife: SBEM, 2004.

TAHAN, Malba. **Didática da Matemática.** São Paulo: Saraiva, 1962. v.2.

TURRIONI, Ana Maria Silveira. **O Laboratório de Educação Matemática na formação inicial de Professores.** Dissertação de mestrado em Educação Matemática. Pós-Graduação em Educação Matemática, Universidade Estadual Paulista - Instituto de Geociências e Ciências Exatas- Câmpus de Rio Claro, Rio Claro, 2004.

VIRGENS. Wellington Pereira das, **Problemas desencadeadores de aprendizagem na organização do ensino: sentidos em movimento na formação de professores de matemática.** 2019. Tese (Doutorado em Educação) - Programa de Pós Graduação em Educação, Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

VYGOTSKY, Lev Semionovitch. **A formação social da mente.** 4. ed. brasileira. São Paulo: Martins Fontes Editora Ltda. 1991.

_____. **A formação social da mente.** São Paulo: Martins Fontes Editora Ltda. 1984.

_____. **A construção do Pensamento e da Linguagem.** São Paulo: Martins Fonte, 2001