**O LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA E ENSINO (LAMATE) E O USO DO RECURSO DIDÁTICO NA FORMAÇÃO DE CONCEITOS NA LICENCIATURA**

*José Mairton Rodrigues dos Santos*

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE*

[*jose.mairton.rodrigues06@aluno.ifce.edu.br*](mailto:jose.mairton.rodrigues06@aluno.ifce.edu.br)

*Joelma Nogueira dos Santos*

*Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE*

[*joelma.santos@ifce.edu.br*](mailto:joelma.santos@ifce.edu.br)

[*lamate.caucaia@ifce.edu.br*](mailto:lamate.caucaia@ifce.edu.br)

**Resumo:** Este artigo trata de um estudo desenvolvido no curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE). Sua finalidade é analisar o funcionamento da disciplina Laboratório de Matemática (LM) em atividades de ensino por meio de sequências didáticas, caracterizadas nesta pesquisa como ferramentas metodológicas. A investigação ocorreu no Laboratório de Matemática e Ensino (Lamate) da referida instituição. Tem um gênero teórico-empírico e abordagem qualitativa. É descritiva e exploratória quanto aos objetivos e de natureza básica. A análise do estudo, o papel docente e a postura discente diante dos saberes matemáticos explorados, nos possibilitou a compreensão do desenvolvimento da disciplina no ensino remoto devido à pandemia da Covid-19 causada pelo novo Coronavírus mostrando-nos as dificuldades e as potencialidades do ambiente de ensino e aprendizagem na virtualidade.

**Palavras-chave:** Laboratório de Matemática e Ensino (Lamate); Recurso Didático; Formação de Conceitos.

**Ideias introdutórias**

A licenciatura é campo fértil de pesquisa e estudo e sua relevância na conexão da matemática acadêmica com a matemática escolar têm se mostrado evidente na contribuição do ensino e da relação do saber-fazer que o futuro professor precisa ter. A necessidade de fundamentar a preparação docente com a matemática é ação pertinente à formação inicial assim como perceber a prática profissional que se desenvolve também nesse processo. Daí a necessidade de atrelar elementos que auxiliem o professor formador como métodos de ensino e recursos caracterizados como suporte pedagógico ao seu trabalho.

Nesse contexto, o laboratório de matemática surge como um ambiente propício ao trabalho docente no intuito de conectar os conteúdos ao método de ensino possibilitando ao licenciando experiências significativas para o ensino de matemática e ainda permitindo ao professor formador reflexões sobre a prática profissional. Isso porque, na visão de Freitas (2015), atua como mediador da aprendizagem no processo de ensino, mas também realiza suas atividades de pesquisa a partir das vivências no laboratório. Dessa forma, é importante que os professores formadores conduzam os licenciandos em suas experiências na formação inicial envolvendo problemas situacionais, a prática da leitura e da escrita e interação deles com o saber matemático acadêmico e escolar no intuito de se familiarizar com a prática profissional tendo também a reflexão de sua própria práxis.

Analisando o ponto de vista que a matemática pode ser explorada com vivências que fazem o licenciando pensar em suas ações no processo de aprendizagem, compreendemos que o laboratório de matemática na licenciatura auxilia essa reflexão à medida em que se trabalha o conteúdo. Rêgo, R.M. e Rêgo, R.G. (2012) ratificam a ideia e apontam para um caminho mais investigativo na aquisição do conhecimento que possibilite experiências significativas na formação inicial do professor de matemática e na exploração de métodos de ensino e de avaliação da prática que os alunos de licenciatura se submetem.

Os aspectos didático-pedagógicos considerados nas disciplinas da licenciatura em matemática em conexão com a prática como componente curricular, colocam essas questões em evidência quando discutem o ensino, pois trazem em sua constituição, o estudo das ideias matemáticas e a possibilidade de serem ensinadas, levando em consideração as técnicas e métodos que tratam do saber a ser ensinado. E para o fortalecimento desse vínculo, o laboratório de matemática na concepção laboratório de educação matemática, surge como agente de formação possibilitando a construção da trajetória do licenciando com ações de ensino voltadas para a aprendizagem (CHEVALLARD; BOSCH; GÁSCON, 2001; RODRIGUES; GAZIRE, 2015).

Sob essa perspectiva, destacamos aqui o trabalho de Oliveira (1983) que questiona o ensino de matemática e aponta dificuldades na formação inicial do professor ao mesmo tempo em que propõe o laboratório de matemática intitulado *Laboratório de Ensino e Aprendizagem da Matemática* como espaço de vivência, convivência e preparação do licenciando em sua trajetória acadêmica.

Outro ponto a considerar é a visão de Vale (2002) que estrutura um estudo sobre recursos didáticos para o ensino de matemática direcionado para materiais manipuláveis. Em sua pesquisa, a autora traz a concepção de diversos tipos de materiais utilizados no processo de ensino com a mediação pedagógica.

Buscando uma compreensão da preparação do licenciando no contexto do laboratório de matemática, enfatizamos o trabalho de Lins (1994) que traz a ideia do modelo teórico dos campos semânticos para explicar epistemologicamente a formação de conceitos por meio da produção de significados com base nos interlocutores que podem ser externos ou internos.

Nesse sentido, o Laboratório de Matemática e Ensino (Lamate) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE), *campus* Caucaia, tem proporcionado ao futuro professor, experiências de ensino na disciplina Laboratório de Matemática (LM) com a finalidade de prepará-lo para a vivência da sala de aula na escola de Educação Básica explorando o uso do recurso didático na formação de conceitos matemáticos. E com base nesse contexto de ensino, este trabalho tem como finalidade analisar o funcionamento da disciplina LM em atividades de ensino por meio de sequências didáticas caracterizadas neste estudo como ferramentas metodológicas.

**Explorando a formação de conceito no Laboratório de Matemática e Ensino (Lamate) com o uso do recurso didático na licenciatura**

O laboratório de matemática tem se caracterizado como um campo de atuação para a formação inicial de professores. Nesse ambiente de ensino e de aprendizagem, atrelamos o conteúdo matemático a métodos de ensino e a ferramentas didáticas que auxiliam a reflexão do licenciando às práticas investigativas desenvolvidas, conectando a conceituação, a manipulação e a aplicação do saber matemático ao uso do recurso didático assim como à formação de conceitos (LIMA, 1999).

Elaborando argumentos para o uso de recursos didáticos, buscamos na percepção de Brito (2016), a ideia de que para utilizar um material manipulável deve existir uma organização clara das intenções que se espera alcançar com o uso desse material, não se deve pensar apenas em uma metodologia que seja eficaz na abordagem, espera-se que o professor formador, esteja atento na associação dos objetos empregados na aula com os conceitos matemáticos. Nesse sentido, a atuação do professor deve estar pautada na intencionalidade que o ensino deve proporcionar à aprendizagem.

A utilização do recurso didático no laboratório de matemática possibilita a formação de conceitos que, na visão de Santos (2021), está ligada a maneira de como o sujeito pensa matematicamente, as relações que são atribuídas à essência dos objetos reais ou imaginários, e na sua organização. Dessa maneira, a criação de significados permanece interligada a sentidos atribuídos, através da experimentação do indivíduo, com o processo de representação, descrição e sistematização do recurso. Para isso, a autora traz a ideia da relação *amap-amal*, sendo a primeira, a atividade matemática que o professor formador executa e que se relaciona com a segunda, definida como a atividade matemática do licenciando, produzindo nessa relação os significados necessários para a formação dos conceitos matemáticos e que o Lamate pode proporcionar por meio de suas vivências (LINS, 1992).

Com base nessa conexão, a disciplina Laboratório de Matemática (LM) conecta-se ao Laboratório de Matemática e Ensino (Lamate), caracterizado como agente de formação, para a partir desse amálgama, promover a discussão do processo de ensino para a aprendizagem da matemática contribuindo para o saber fazer do futuro professor. Com esses argumentos, apresentamos como campo de atuação que pode ser explorado. É um ambiente de ensino e de aprendizagem vinculado ao curso de Licenciatura em Matemática do IFCE do *campus* Caucaia, estruturado como elemento mediador entre o saber matemático acadêmico e escolar e a formação do licenciando, desenvolvendo atividades de ensino, pesquisa e extensão (LORENZATO, 2010; OLIVEIRA, 1983; RODRIGUES; GAZIRE, 2015; VARIZO; CIVARDI, 2011).

Partindo da concepção apresentada, compreendemos que as experiências adquiridas por meio de processos de aprendizagem, podem tornar o indivíduo suscetível à construção de um pensamento crítico e reflexivo, fazendo com que o sujeito seja capaz de formular conceitos. Desse modo, o Lamate se torna um ambiente construtor de ideias, possibilitando uma vivência matemática e explorando os aspectos didático-pedagógicos, caracterizando-se fundamental subsídio ao trabalho do futuro professor de matemática, contribuindo com o seu conhecimento, o do licenciado e sua prática profissional (DEWEY, 1978; SANTOS, 2021).

Segundo Teixeira (2011), o laboratório tornou-se propício a práticas pedagógicas vivenciadas pelos licenciados, tornando-os capazes de terem experiências com o ensino e pesquisa. Dessa forma, socializando suas ideias entre si conseguem ser propício na fundamentação de seus conhecimentos, para isso ele deve ser orientado a está envolvido em atividades que os proporcionem experimentos como é a característica de uma aula investigativa.

Dentre os objetivos do Lamate que se harmonizam com esta investigação e que podem ser destacados, apontam-se: o desenvolvimento de atividades de ensino e de aprendizagem; a promoção de ações educativas para a formação inicial dos professores que ensinam matemática; a contribuição para o desenvolvimento de competências e habilidades do licenciando, adquiridas ao longo de sua formação acadêmica para a promoção da relação da teoria com a prática; a produção de material didático para a reflexão de seu uso no ensino de matemática.

**Traçando sequências didáticas no ensino para a aprendizagem na disciplina Laboratório de Matemática no Lamate**

Essa pesquisa foi realizada com os alunos do curso Licenciatura em Matemática do IFCE, *campus* Caucaia na disciplina Laboratório de Matemática (LM), no Lamate e no contexto do ensino remoto. Sua abordagem é teórico-empírica, pois por meio da prática foi possível identificar os elementos teóricos em evidência, dessa forma, é caracterizada como um estudo exploratório ao mesmo tempo em que também descreve a experiência.

Em relação ao objetivo, se denomina descritiva e exploratória na qual a utilização de recursos didáticos conduziu a relação teoria-prática. Teve uma abordagem qualitativa devido às percepções e informações recebidas pelos sujeitos participantes. Sua natureza é básica, pois propõe a análise de uma vivência na formação inicial do professor de matemática e que pode ser utilizada em um ambiente semelhante.

A investigação ocorreu em toda a disciplina e foi estruturada a partir de sequências didáticas, no intuito de identificar as conexões entre as ações dos alunos, o conteúdo de ensino e a professora formadora. Para Zabala (1998, p. 18) a sequência didática é definida como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas entre si para a realização de certos objetivos educacionais, cujo princípio e fim são conhecidos tanto pelos professores quanto pelos alunos”. Podendo também ser estruturada a partir de três fases: o planejamento, aplicação e avaliação, em que possibilita ao professor uma melhoria contínua de suas práticas de ensino. Este estudo ocorreu em diferentes momentos distribuídos nas fases aqui citadas.

a) o planejamento da disciplina: no primeiro momento, a disciplina foi planejada de maneira a contemplar a teoria e a prática na exploração de conteúdos matemáticos envolvendo a aritmética, a geometria e a álgebra, abordando conteúdos de padrões matemáticos, concepções de laboratório de matemática, definição, produção e análise de recurso didático. A conexão com a virtualidade também precisou ser considerada visto que o ensino ocorreu de forma remota, logo o aparato tecnológico serviu como ferramenta para a e na disciplina.

Para uma análise posterior, as técnicas utilizadas para a coleta de dados foram os questionários em que os licenciandos responderam em cada aula. A observação e o diário de campo também foram instrumentos utilizados.

b) a busca e a apropriação do recurso didático: um dos momentos importantes da construção do recurso didático se dá na sua busca. Na etapa da constituição do conhecimento do licenciando, surgem questionamentos para nortear o passo a passo na busca, produção (Figura 1) e apropriação do material utilizado na aula: qual o recurso didático adequado para se utilizar? Como estabelecer sua conexão com o conteúdo matemático? Como construir o material de maneira a contribuir com a formação do conceito matemático intencionado? Quais as suas potencialidades e limitações? É pensando nessa perspectiva e com a mediação e orientação do professor formador que o licenciando vai delineando sua investigação, explorando o pensamento algébrico, aritmético e geométrico como mostra a Figura 1.

**Figura 1** - Confecção de recursos didáticos na disciplina LM no contexto do Lamate

Mão segurando faca ao lado

Descrição gerada automaticamente com confiança média

Fonte: Elaboração própria.

A reflexão que envolve a apropriação do recurso didático e sua interação com o conteúdo ocorre ainda no momento da confecção e se intensifica depois de pronto para ser manipulado, extraindo informações pertinentes à formação de conceitos. Logo, a investigação ganha significado quando os licenciandos, sob orientação docente, produzem e se apropriam dessa construção.

Para Cavalcanti (2014), atividades realizadas no laboratório de matemática permitem que licenciandos e professores formadores deem significados às suas atividades por meio de descobertas, possibilitando aos futuros professores, ações exploratórias que instigam o pensar sobre o fazer matemático.

c) análise pós-experiência: o processo de discussão do ensino na disciplina exige em cada aula, que o licenciando exponha suas percepções sobre o que produziu, manipulou e aprendeu. Nesse momento é pertinente a compreensão sobre a utilidade do material, o direcionamento adequado para a sala de aula, a possibilidade da conexão com outros conteúdos de ensino, as potencialidades e limitações.

Essa análise deve ser atrelada ao método de ensino, envolvendo conteúdos prévios que precisam ser considerados; o momento de utilização do material; atividades de aprendizagem e de verificação de aprendizagem. Essa conexão leva à compreensão de que o direcionamento do uso do recurso didático para a sala de aula pode ser um apoio pedagógico ao trabalho do professor formador e auxílio ao licenciando em sua prática profissional que se inicia na licenciatura.

Dessa forma é possível compreender que o uso do laboratório de matemática na formação inicial do professor promove a viabilidade de abordagens alternativas para múltiplas atividades em um ambiente escolar que permite relações mais autônomas usadas para desenvolver o processo da construção do conhecimento. É possível considerar também que é um espaço de pesquisas e de descobertas permanentes ligadas ao ensino, assim como à prática pedagógica.

**O que foi possível aprender para ensinar?**

A primeira impressão que os licenciandos tinham sobre o laboratório era algo superficial e baseada no senso comum, à medida que a disciplina foi se desenvolvendo, outras concepções foram surgindo. Logo, foi possível o licenciando perceber que laboratório de matemática não é apenas construção de recursos didáticos para serem visualizados e/ou manipulados, mas que sua confecção pode estar atrelada à formação de conceitos matemáticos agregando conhecimento para a futura prática profissional.

Observar e analisar como os alunos construíram seus materiais manipulativos é um dos caminhos para entendermos o que eles aprenderam e com base em que eles desenvolveram seu raciocínio matemático. Durante essa pesquisa, foram construídos recursos didáticos distintos, contemplando as três áreas da matemática, aritmética, geometria e álgebra, atribuindo ao conceito, a sua formação. Logo, ficou evidente que o licenciando compreendeu qual a sua finalidade e sua utilização em uma aula de matemática.

Com o andamento da pesquisa conseguimos analisar e perceber quais recursos didáticos produzidos pelos alunos atendiam todas as nossas expectativas no que objetivamos explorar nas atividades de ensino. Para os licenciandos, cada atividade surgiu como apoio no fazer matemático, auxiliando na compreensão do conceito no momento da realização da aula. Na etapa da manipulação do recurso didático, os alunos conseguiram relacionar a teoria com a prática socializando suas ideias sobre o material manipulado, evidenciando a estrutura de funcionamento da disciplina LM assim como o papel do Lamate como agente de formação na licenciatura em matemática.

**Algumas considerações**

A pesquisa realizada no Lamate de forma virtual, com a turma dos alunos da disciplina Laboratório de Matemática do segundo semestre do curso Licenciatura em Matemática do IFCE, *campus* Caucaia, nos mostrou que o ensino dessa disciplina tem se estruturando de maneira distinta com o seu ministério no contexto do ensino remoto. Percebemos que a interação dos licenciados com os recursos didáticos (RD) produzidos durante as aulas fez com que eles desenvolvessem um senso crítico e investigativo durante a busca, a construção e a manipulação do recurso didático, contribuindo para a sua formação inicial.

Durante esse trabalho acadêmico, inicialmente, os alunos apresentaram dificuldades em compreender a proposta da atividade e realizá-la. Essa justificativa se dá pelo fato de os mesmos não terem o hábito do estudo estruturado no ensino remoto. Até então, não tinham trabalhado com um formato de aula virtual tampouco investigar para depois confeccionar um recurso para aplicar o seu conceito em uma aula ministrada por eles. Porém, após os direcionamentos da professora formadora e do monitor, os licenciandos começaram a entender o que a atividade estava propondo.

Por se tratar de uma disciplina realizada na modalidade de ensino remoto devido à pandemia da Covid-19 causada pelo novo Coronavírus, conseguimos fazer com que os licenciandos agregassem a disciplina Laboratório de Matemática em sua formação, por meio da produção dos recursos didáticos, os conteúdos de geometria, álgebra e aritmética. A atividade exigiu uma reflexão que deveria ser registrada por meio da escrita acadêmica em relatórios referentes às aulas realizadas.

Consideramos este estudo significativo para a formação inicial do professor, pois traz uma reflexão sobre o entrelaçamento do uso do recurso didático com a formação de conceitos no contexto do laboratório de matemática. Porém, as perspectivas se formam em torno dessa temática no Lamate, ainda considerando o uso e manipulação do recurso didático como ferramenta digital aliando à preparação do futuro professor e a conexão da matemática acadêmica com a matemática escolar no contexto da virtualidade.

**Referências**

BRITO, L. L. **Laboratório de matemática no museu**: usos e perspectivas. 2016. 134 f. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) - Centro de Ciências e Tecnologia da Universidade Estadual da Paraíba, Paraíba, 2016.

CAVALCANTI, L. **Funcionamento e efetividade do laboratório virtual de ensino de matemática na formação inicial de professores de matemática na modalidade EAD.** 2014.Tese (Doutorado em Educação, na área de Ensino e Práticas Culturais) - Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas. Campinas, 2014.

CHEVALLARD, Y.; BOSCH, M.; GÁSCON, J. **Estudar matemáticas**: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed, 2001.

DEWEY, J. **Vida e educação**. Tradução e estudo preliminar Anísio S. Teixeira. 10. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1978.

FREITAS, A. L. **Laboratório de ensino de matemática**: uma proposta para a licenciatura em matemática e a utilização de jogos de recorrência. 2015. 86 f. Dissertação (Mestardo Profissional em Matemática) – Departamento de Ciências Exatas e Naturais, DCEN da Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró, 2015.

LIMA, E. L. Conceituação, manipulação e aplicações: os três componentes do ensino de matemática. **Revista do Professor de Matemática**, Rio de Janeiro, n. 41, p. 1-6. Disponível em: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/bitstream/handle/mec/20082/pdf/rpm41.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2021.

LINS, R. C. A framework for understanding what algebraic thinking is. 1992. Thesis. (Doutorado em Educação Matemática) - University of Nottingham, Nottingham 1992. v. II. Disponível em: http://sigma-t.org/permanente/1992b.pdf. Acesso em: 15 jul. 2021.

LINS, R. C. O modelo teórico dos campos semânticos: uma análise epistemológica da álgebra e do pensamento algébrico. **Revista Tecno-Científica**, Blumenau, v. 3, n. 7, p. 29-39, abr./jun. 1994.

LORENZATO, S. (Org.). **O laboratório de matemática na formação de professores**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012.

OLIVEIRA, A. M. N. **Laboratório de ensino e aprendizagem em matemática**: as razões de sua necessidade. 1983. 138 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1983.

RÊGO, R. M.; RÊGO, R. G. Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática. *In*: LORENZATO, S. (Org.). **O laboratório de matemática na formação de professores**. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012. p. 39-56.

RODRIGUES, F. C.; GAZIRE, E. S. **Laboratório de educação matemática na formação de professores.** Curitiba: Appris, 2015.

SANTOS, J. N. **O laboratório de matemática e ensino (LME) na formação inicial do professor:** orientações metodológicas com base na Sequência Fedathi. 2021. 209 f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2021.

TEIXEIRA, S. F. A. Laboratório de educação matemática: experiências em grupo de estudo no laboratório e influências na prática docente. *In:* VARIZO, Z. C. M.; CIVARDI, J. A. (Org.). **Olhares e reflexões acerca de concepções e práticas no laboratório de educação matemática.** Curitiba: CRV, 2011. p. 119-135.

VALE, I. **Materiais manipuláveis**. Instituto Politécnico de Viana do Castelo ESEVC. Escola Superior de Educação. Departamento de Matemática, Ciências e Tecnologia, Viana do Castelo, 2002. (Edição do Laboratório de Educação Matemática, LEM).

VARIZO, Z. C. M.; CIVARDI, J. A. (Org.). **Olhares e reflexões acerca de concepções e práticas no laboratório de educação matemática.** Curitiba: CRV, 2011. p. 119-135.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Tradução de Ernani F. F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.