

Prática de Laboratório de Matemática: concepções de licenciandos na construção de saberes docentes

Ana Carolina Costa Pereira

Universidade Estadual do Ceará
Fortaleza, CE — Brasil

✉ carolina.pereira@uece.br

 0000-0002-3819-2381

Joelma Nogueira dos Santos

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
Fortaleza, CE — Brasil

✉ joelma.santos@ifce.edu.br

 0000-0001-7320-167X

Ana Cláudia Mendonça Pinheiro

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará
Fortaleza, CE — Brasil

✉ ana.pinheiro@ifce.edu.br

 0000-0003-3596-3942



2238-0345 

10.37001/ripem.v12i4.2964 

Recebido • 30/12/2021

Aprovado • 29/06/2022

Publicado • 01/09/2022

Editor • Gilberto Januario 

Resumo: O processo formativo de um futuro professor de matemática se dá, inicialmente, na universidade, onde diversos saberes se entrelaçam entre os profissionais, os curriculares, os disciplinares e os experienciais. Neste artigo é apresentada uma discussão em torno dos saberes docentes envolvendo as práticas laboratoriais de matemática junto à disciplina de Laboratório de Ensino de Geometria da Universidade Estadual do Ceará, por meio das concepções dos cursistas. Para isso, foi utilizada uma metodologia de cunho qualitativo e caráter descritivo, por meio de um questionário aplicado aos discentes no final dessa disciplina. Os dados produzidos foram categorizados, analisados e discutidos. Os resultados deste estudo sinalizam que a concepção de prática de laboratório está na experiência associada ao material manipulado e ao material produzido com maior destaque. Este estudo é um processo contínuo de avaliação na referida disciplina, visto que os resultados são levados a melhoramentos e atualizações dos conteúdos trabalhados.

Palavras-chave: Prática de Laboratório de Matemática. Saberes Docentes. Concepção de Prática.

Mathematics Laboratory Practice: conceptions of undergraduates in the construction of teacher knowledge

Abstract: The training process of a future mathematics teacher takes place initially at the university, where different types of knowledge intercross among the professionals, the curricular, the disciplinary and the experiential. This article presents a discussion about teacher knowledge related to the math laboratory practices in the Geometry Teaching Laboratory as a discipline, from Ceará State University through the students' conceptions. For this, a qualitative and descriptive methodology was used, through a questionnaire applied to the students at the end of the discipline. The data were categorized, analyzed, and discussed. The results of this study indicate that the conception of laboratory practice is in the experience associated with the material handled and the material produced with greater prominence. This study is a continuous process of evaluation in the Geometry Teaching Laboratory discipline since the results are taken to improvements and updates of the worked contents.

Keywords: Math Lab Practice. Teacher Knowledge. Conception of Practice.

Prática de Laboratório de Matemática: concepções de estudantes de pregrado en la construcción del saber docente

Resumen: El proceso de formación de un futuro profesor de matemáticas se desarrolla, inicialmente, en la universidad, donde se entrelazan diferentes tipos de saberes entre profesionales, curriculares, disciplinarios y vivenciales. En este artículo, se presenta una discusión en torno al saber de enseñanza que involucra las prácticas de laboratorio de matemáticas en la disciplina del Laboratorio de Enseñanza de la Geometría de la Universidad del Estado de Ceará, a través de las concepciones de los participantes del curso. Para ello se utilizó una metodología cualitativa y descriptiva, a través de un cuestionario aplicado a los estudiantes al finalizar esta disciplina. Los datos producidos fueron categorizados, analizados y discutidos. Los resultados de este estudio indican que el concepto de práctica de laboratorio está en la experiencia asociada al material manipulado y al material producido con mayor protagonismo. Este estudio es un proceso continuo de evaluación en esa disciplina, ya que los resultados se llevan a mejoras y actualizaciones de los contenidos trabajados.

Palabras clave: Práctica de Laboratorio de Matemáticas. Enseñanza del Conocimiento. Practica Diseño.

1 Introdução

A concepção de laboratório de matemática, construída ao longo de um pouco mais de duas décadas dentro da universidade, hoje é abordada como um espaço de prática composto por instrumentais que organizam o espaço, os conteúdos e os sujeitos envolvidos na utilização de ações investigativas com a matemática. O uso desse laboratório pode ser visto como um espaço de construção do conhecimento, tanto individual como coletivo (Lorenzato, 2012).

Ao longo dessas últimas décadas, as práticas no laboratório de matemática têm reproduzido ações investigativas das ciências naturais, percebidas como fenômenos capazes de verificação, reprodução e investigação. Mais que reproduzir os passos dessa ciência, o laboratório de matemática deve compreendê-los para que promovam experiências capazes de ampliar as percepções de verificação de regularidades com os eventos, para os sujeitos modificarem e ampliarem sua forma de descrever fenômenos do cotidiano relacionados com a linguagem matemática.

Guimarães e Costa (2019) afirmam que o laboratório de matemática é uma oportunidade transformadora e contribui com ideias e sugestões para sua prática e implantação nas escolas. Ainda complementam que os sujeitos envolvidos, alunos e professores, devem ter experiência da matemática na sua prática, como a de pensar, criar, testar, demonstrar e registrar na linguagem matemática seus pensamentos (Guimarães & Costa, 2019). Dessa forma, o laboratório de matemática serve como um disparador dessa experiência, rica de possibilidades e conjecturas motivadoras de descobertas.

Araman (2017) destaca que o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) colabora como oportunidade de desenvolvimento de saberes para a docência: o domínio do conteúdo ao recorrer aos jogos e materiais manipuláveis, a preocupação com relação às questões técnicas ao se usar os materiais do LEM e a preocupação dos estudantes em como utilizar os materiais e jogos do LEM com a finalidade de cooperar para a aprendizagem matemática. A disciplina na graduação contribui para a elaboração de saberes necessários à docência e permite destacar o LEM como um elemento formador relevante para o futuro professor de Matemática.

Bueno *et al.* (2007) discutem a importância da experimentação na ciência, que leva a três tipos básicos de resposta: as de cunho epistemológico, as quais assumem que a experimentação serve para comprovar a teoria, revelando a visão tradicional de ciências; as de cunho cognitivo, supõem que as atividades experimentais podem facilitar a compreensão do conteúdo; e as de cunho moto-vocacional acreditam que as aulas práticas ajudam a despertar a curiosidade ou o interesse pelo estudo.

A dificuldade dos alunos em compreender conteúdos das ciências exatas pode ser superada e minimizada através da utilização de aulas experimentais, que os auxiliam no entendimento dos temas abordados e em suas aplicações no cotidiano, já que proporcionam uma relação entre a teoria e a prática. Quanto ao professor, ao desenvolver atividades práticas em sala de aula, colaborará para que o aluno consiga observar a relevância do conteúdo estudado e possa atribuir sentido a este, o que o incentiva a uma aprendizagem significativa e, portanto, duradoura (Bueno *et al.*, 2007).

Os três estudos mencionados destacam a prática no laboratório de matemática como uma consequência natural de espaços que agregam valores de ações com experiências e simulações, verificação e experimentação. Essas ações, comuns em laboratórios, ainda não descrevem como é uma prática no laboratório de matemática. A compreensão de prática ligada a esse espaço específico ainda carece de teorização atrelada à concepção desse laboratório construída durante a formação docente.

Entretanto, para além do que se discute sobre a concretização dessas ações no laboratório de matemática, a questão de investigação deste estudo é: quais as concepções dos licenciandos nessa disciplina sobre uma prática de laboratório de matemática para a construção de saberes na sua atuação docente? Mesmo com momentos de formação, estratégias e instrumentos para favorecer a reflexão sobre a ação, é de se esperar que, como em qualquer formação, alguns sujeitos tenham mais ou menos habilidades para refletir sobre a própria prática, mesmo na hipótese de terem vivências e arcabouço conceitual similares.

Pensando em contribuir para minimizar essa lacuna, este estudo tem como objetivo discutir uma visão de concepção de prática de laboratório de matemática e ensino a partir de uma descrição das falas de discentes do Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual do Ceará (UECE), em particular alunos cursando a disciplina de Laboratório de Ensino de Geometria (LEG), no semestre 2021.1.

Dessa forma, este artigo está dividido em seis seções. Inicialmente, é exposta uma conversa sobre concepção de prática de laboratório de matemática na formação do licenciando. Na seção seguinte, é apresentado um modelo de atuação docente nesse laboratório e ensino, em particular o desenvolvido na UECE, seguido da descrição da disciplina de LEG. Por fim, são discutidas as concepções de prática de laboratório dos licenciandos nessa disciplina.

2 Metodologia da pesquisa

O estudo aqui apresentado é baseado em uma metodologia qualitativa, de caráter descritivo, visto que, segundo Bogdan e Biklen (1994), a pesquisa qualitativa apresenta como característica o ambiente natural como fonte direta dos dados e o pesquisador como instrumento-chave; é descritiva, com foco no processo, e a abordagem é essencialmente qualitativa. Nesse sentido, o lócus da pesquisa foi as aulas da disciplina LEG, nos turnos vespertino e noturno, do Curso de Licenciatura em Matemática da UECE, no período de abril a agosto de 2021.

Sobre os instrumentos de coleta de dados, utilizou-se o questionário, que é um dos

procedimentos usados em pesquisas educacionais, principalmente de cunho descritivo. Segundo Gil (2002, p. 131):

As pesquisas descritivas têm como objetivo básico descrever as características de populações e de fenômenos. Muitos dos estudos de campo, bem como de levantamentos, podem ser classificados nessa categoria. Nos levantamentos, contudo, a preocupação do pesquisador é a de descrever com precisão essas características, utilizando instrumentos padronizados de coleta de dados, tais como questionários e formulários [...].

Assim, utilizaram-se as respostas de um questionário avaliativo aplicado entre os dias 2 e 9 de agosto de 2021¹, no qual constavam 15 questões, as quais perpassavam por quatro eixos: (1) conceito de LEG; (2) práticas no LEG; (3) material concreto/digital; (4) sobre a disciplina de LEG. Neste artigo, foi analisado apenas o primeiro eixo, que continha o questionamento: qual a sua concepção sobre o LEG?

Após a coleta dos dados, as respostas da questão foram categorizadas a partir das sete concepções de laboratório de matemática trazidas por Rodrigues e Gazire (2015), a saber: (1) laboratório como depósito-arquivo; (2) laboratório como sala de aula; (3) laboratório como uma disciplina; (4) laboratório de tecnologias; (5) laboratório tradicional de matemática; (6) laboratório como sala-ambiente: LEM; (7) laboratório como agente de formação: laboratório de educação matemática. A discussão dos dados girou em torno das concepções desses autores.

A amostra apresentada neste estudo contou com a participação de 28 alunos dos turnos tarde e noite, dentre os quais 25 já haviam feito a disciplina de Laboratório de Ensino de Trigonometria. A coleta de dados aconteceu a partir das respostas dos discentes em relação às questões: (1) qual a sua concepção sobre uma prática realizada no LEG? (2) Quais os principais elementos que devem estar presentes em uma prática realizada no LEG?

Dessa forma, a seguir, são discutidos alguns saberes docentes necessários para a formação do licenciando em matemática, partindo da definição de Tardif (2014), o qual apresenta os saberes disciplinares, curriculares e experienciais. Também são diferenciados os saberes que são obtidos na prática docente (saberes experienciais) e aqueles adquiridos nos cursos de formação (saberes profissionais).

3 Saberes docentes na formação do licenciando em Matemática

O docente se depara, ao longo do exercício de sua prática, com muitas circunstâncias que necessitam de diferentes saberes, que podem ser mobilizados, construídos e reconstruídos durante o processo de ensinar e aprender na sala de aula. Dentre os autores que trazem uma discussão pautada em saberes docentes, encontra-se Tardif (2014, p. 36), no qual define “o saber docente como saber plural, formado pelo amálgama, mais ou menos coerente, de saberes oriundos da formação profissional e de saberes disciplinares, curriculares e experienciais”. O autor também distingue saberes que são obtidos na prática docente (saberes experienciais) daqueles adquiridos nos cursos de formação (saberes profissionais)².

Os saberes voltados para a formação profissional estão focados naqueles transmitidos pelas instituições que formam professores, ou seja, cursos dentro de escolas normais e institutos ou faculdades relacionadas às ciências da educação, ou seja, adquiridos na formação inicial ou

¹ Na seção 4 será apresentado o detalhamento do *locus*, sujeitos da aplicação do questionário, assim como foi realizada a coleta dos dados da pesquisa.

² Algumas ideias sobre essa temática também podem ser lidas em Silva e Gonçalves (2020).

continuada dos professores. No caso da disciplina de Matemática, estão inseridos nos cursos de licenciatura em Matemática.

No saber profissional, pode-se encontrar os saberes pedagógicos que estão relacionados aos métodos e técnicas, e “apresentam-se como doutrinas ou concepções provenientes de reflexões sobre a prática educativa no sentido mais amplo do termo, reflexões racionais e normativas que conduzem a sistemas mais ou menos coerentes de representação e de orientação da atividade educativa” (Tardif, 2014, p. 37).

No que se refere aos saberes disciplinares, são aqueles que integram a prática docente por meio da formação de professores, seja ela inicial ou continuada em disciplinas que são ofertadas pelos cursos universitários, ou seja, eles “emergem da tradição cultural e grupos sociais produtores de saberes” (Tardif, 2014, p. 38). No curso de licenciatura em Matemática, são as disciplinas que fazem parte do currículo do futuro professor, a saber: cálculos diferenciais e integrais I, II e III; geometria plana; espacial; descritiva; e vetorial, entre outras.

Os saberes curriculares são aqueles relacionados aos programas escolares (conteúdo, objetivos, metodologia, referências etc.), ou seja, saberes relacionados à forma como as universidades (cursos) fazem a administração dos conhecimentos socialmente concebidos e que são repassados aos discentes. Por fim, os saberes experienciais que estão relacionados ao exercício da sua profissão em sala de aula, no qual desenvolvem saberes específicos por meio de sua vivência cotidiana do trabalho em seu *habitat* profissional, incorporando experiências individuais ou coletivas no saber-fazer ou saber-ser (Tardif, 2014).

Esse conjunto de saberes vai direcionar o professor de Matemática a uma reflexão da prática e da sua própria formação profissional, o que se considera imprescindível para a profissão docente. Em particular, nos cursos de licenciatura em Matemática, algumas disciplinas conseguem envolver esses saberes, pois, dependendo da experiência do docente, ele consegue elaborar práticas que corroboram o processo de constituição de um professor.

Esses saberes docentes se conectam com a visão de Santos (2021, p. 81) sobre o Laboratório de Matemática e Ensino (LME), que tem como proposta “fundamentar a formação inicial do professor com o escopo de explorar essas ações por meio de orientações metodológicas envolvendo a formação de conceitos, a reflexão e a aplicação do saber matemático escolar”. Essa ideia também está baseada nas competências necessárias para o futuro professor em sua atuação docente e ainda traz a conexão de um ambiente propício onde o licenciando pode explorar e construir o conhecimento (Ponte *et al.*, 2001).

Essa visão evidencia a função do LME na licenciatura e sua importância no desenvolvimento de competências e habilidades que podem ser exploradas com atividades que vão além da dimensão concreta e chegam à abstrata. Logo, é consensual entre os que pesquisam a formação inicial que os saberes específicos, assim como os de outra natureza, como é o caso dos pedagógicos, podem subsidiar a preparação do futuro professor de Matemática (Brasil, 2001, 2019).

Essa justificativa é plausível para a ideia de que o “LME em suas atividades, busca substanciar o licenciando de sua situação de ensino articulando o conhecimento específico com o conhecimento didático” (Santos, 2021, p. 82). Situa o LME como elemento mediador do conhecimento matemático por meio de atividades que promovam a formação do licenciando e o desenvolvimento de técnicas e estratégias inerentes à atuação docente, contemplando as disciplinas que discutem o ensino, assim como ações envolvendo pesquisa e extensão, dando a oportunidade de vivenciar a prática profissional ainda na formação inicial. Com isso, vê-se a inserção da reflexão do saber matemático escolar atrelado ao LEM no contexto da licenciatura

por meio do LME.

3.1 Discutindo o Laboratório de Ensino de Matemática no laboratório de Matemática e ensino como uma ação formativa

Diversas ações educativas vêm sendo discutidas no LME nas duas primeiras décadas do século XXI por educadores matemáticos no intuito de conduzir a preparação do futuro professor na licenciatura. É importante ressaltar que, dentre as diferentes concepções de laboratório trabalhadas na formação inicial envolvendo o LME, o LEM é uma delas e pode ser inserida nesse contexto.

Com esse argumento, entende-se que os debates envolvendo conceitos e definições sobre o LME em pesquisas acadêmicas proporcionaram novos olhares para sua inserção nos diversos campos de atuação da esfera educacional, na diferenciação entre material concreto e abstrato, no conceito de prática laboratorial, na experimentação e em outras ideias atreladas ao ensino de Matemática na formação do professor, mas, principalmente, sobre o LEM como objeto de discussão e possibilidades. Apresenta-se, a seguir, uma sucinta discussão sobre esses novos rumos na esfera curricular e didática do LEM no LME. E aqui fazemos uma pergunta: o que é Laboratório de Ensino de Matemática?

A definição de LEM pode ser encontrada em Lorenzato (2012), quando defende a ideia do ambiente para as atividades que vão além da experimentação, mas que contempla projetos e clubes de matemática e se dá a partir da percepção da ação do professor se conectando com a do aluno e o saber matemático explorado no triângulo didático (Brousseau, 2008).

É pertinente considerar a ideia de um lugar ou de um processo ou, ainda, um procedimento se referindo ao LEM e direcionando para a abordagem do conteúdo matemático. Outra visão adequada é que supera o espaço físico e é considerado como um ambiente de ensino. Porém, na década de 1960, o professor Júlio Cesar de Melo e Souza (1895-1974), conhecido pelo pseudônimo de Malba Tahan, afirmava, já naquela época, que o Laboratório de Matemática era um método. Essa visão está direcionada para o modo como o professor de Matemática media o conhecimento por meio de recursos didáticos, manipuláveis ou não (Alzeri, 2016; Tahan, 1962).

No caso do processo de ensino para a aprendizagem da Matemática, o Laboratório de Matemática é apontado por Lorenzato (2012, p. 6) como o espaço apropriado para que o professor atue e conduza o aluno nas experiências diretas da construção do conhecimento matemático, e afirma, ainda, que é uma “[...] alternativa metodológica porque, mais do que nunca, o ensino da Matemática se apresenta com necessidades especiais e o LEM pode e deve prover a escola para atender essas necessidades”.

Em sua visão, a vida matemática da escola deve estar, nesse ambiente de ensino, explorando situações que envolvem a atuação do professor, a ação do aluno diante do saber matemático. Nesse sentido, o autor traz outra ideia de LEM que complementa a primeira e o caracteriza como uma sala-ambiente. Nessa concepção, é possível perceber o espaço físico implícito na discriminação do LEM. Assim como na sala de aula, que surge a partir da estruturação das situações didáticas envolvendo atividades que o conectam à teoria e à prática com o uso de material concreto ou não.

Para uma clara compreensão, é conveniente esclarecer que as duas concepções subentendidas na concepção de LEM são laboratório como espaço físico e laboratório na concepção de sala de aula, e que é confirmada por Rodrigues e Gazire (2015, p. 63) ao afirmarem que o ambiente considerado aqui tem como finalidade principal “[...] a realização de

atividades de ensino com ênfase na vivência de processos que auxiliam a construção do conhecimento matemático, bem como a realização de atividades que promovam o desenvolvimento de atitudes nos alunos”.

Os autores também corroboram a ideia de que o LEM é uma associação de duas concepções: o laboratório tradicional com o laboratório como sala de aula. Um para possibilitar o espaço físico e o outro para tornar possível as atividades. Afirmam, ainda, que a concepção surgiu na tentativa de manter a relação da teoria com a prática. Com isso, o ambiente de ensino traz a ideia não apenas de local físico, mas também de um processo, o que dá condições de ser discutido em um contexto maior como o LME.

3.1.2 O conceito de experimentação no Laboratório de Ensino de Matemática

Nos trabalhos com o Laboratório de Matemática, é natural que se pensem as atividades como uma experiência perceptiva aos sentidos que colabore com a aquisição dos conceitos, verifique os postulados e teoremas, bem como a modelização de objetos matemáticos. Dessa forma, buscaram-se as definições e os conceitos em autores a partir dos termos experimentos, experiências e experimentação que sinalizam para uma definição das atividades experimentais ou práticas, com as características da proposta deste estudo.

Tomando inicialmente o conceito de Rosito (2008, p. 196), experiência é considerada como “um conjunto de conhecimento individuais ou específicos que constituem aquisições vantajosas acumuladas historicamente pela humanidade”. Experimento faz referência a um “ensaio científico destinado à verificação de um fenômeno físico”. E experimentação é responsável pela verificação de hipóteses obtidas através de experimentos que podem promulgar uma lei experimental.

Experiência, para Dewey (Santos, 2011, p. 4), é sempre o processo complexo de interação entre o organismo e o meio (natural/social). Nesse sentido, Dewey elaborou uma metafísica da experiência que se converteu na base de todo o seu pensamento, especialmente sua teoria da investigação. Daí a concepção de experiência para esse autor se sustentar com base nos seguintes aspectos: toda experiência é uma situação e, de acordo com Tudela (2000, p. 181), essa situação define-se pela “interação e as transações que ocorrem em condições ambientais determinadas segundo a qual um organismo que tem como identidade uma função vital produz para si uma síntese entre a coisa experimentada e o processo de experienciar”. Com base nessa afirmação e corroborando a ideia, Teixeira (2018, p. 85) mostra que desde

os processos mais simples aos mais complexos, a experiência é o ponto de partida e de chegada da investigação. [...] A experiência é atividade, e essa experiência regula a própria experiência, isto é, toma a experiência anterior não como modelo, mas pela possibilidade de aperfeiçoá-la: está é a “essência” do fazer científico.

Na definição de aula prática, Valadares (2006) destaca como um conceito abrangente, que constitui toda e qualquer atividade em que o aluno se desenvolve de maneira cognitiva, afetiva e psicomotora. Então, para dentro de um laboratório de matemática, atividades desde a confecção de materiais, bem como a criação de roteiros e justificativas teóricas sobre a aula, são consideradas aulas práticas.

Para além da terminologia caracterizada pelo professor com os trabalhos em sala de aula ou em laboratório, para este estudo foi utilizado o termo *prática* para designar as atividades manipulativas, que, por se comungar do pensamento de Valadares (2006), estende-se a definição para uma atividade didática, orientadora e promotora de percepções cognitivas para

(re)significar conceitos, definições, teoremas e objetos matemáticos.

3.1.3 Como pensar em práticas experimentais do Laboratório de Ensino de Matemática

Pensando nas ações em que os alunos podem realizar e experimentar a Matemática, é possível destacar: as atividades com o uso do recurso didático; atividades de investigação, pois o LEM também é propício para o aluno realizar um trabalho como o do matemático; atividades relacionadas à complementação da teoria, em que o professor explora o conteúdo na sala de aula e que no LEM são realizadas com atividades práticas; a realização de pesquisas para contemplar programas de iniciação científica com os alunos do ensino básico, especificamente do ensino médio.

Lorenzato (2012) defende a ideia de que toda a escola deve possuir um LEM, pois o professor pode desenvolver suas atividades relacionadas à Matemática, sua natureza e ensino. Esse argumento aponta para a reflexão das competências do aluno, específicas e gerais, que incluem a autonomia e um caráter mais investigativo. Com isso, entende-se a necessidade de o LEM também ser discutido no ensino superior com o direcionamento para a sala de aula.

É explorando o LEM no LME que o licenciando alicerçará sua futura prática pedagógica. A reflexão envolvendo o LEM no LME vem contribuir para a preparação do futuro professor, proporcionando não apenas os conhecimentos acadêmicos relacionados ao pensamento matemático avançado, mas também os conhecimentos de caráter metodológico.

4 Cenário formativo: *locus* e sujeitos do estudo

O estudo aqui apresentado aconteceu durante a disciplina de LEG³, ofertada para o 4.º semestre do Curso de licenciatura em Matemática da UECE, *campus* do Itaperi, no semestre letivo 2020.2⁴. Foram ofertadas 20 vagas para os períodos diurno e noturno, perfazendo 17 e 19 alunos matriculados, respectivamente.

A disciplina de LEG tem como pré-requisito a geometria espacial, e sua ementa está pautada em estudar, conforme Ceará (2018, p. 83):

O papel do Laboratório de Ensino de Geometria no ensino e na aprendizagem de conceitos de geometria euclidiana. A teoria de Van Hiele. Confecção de materiais didáticos manipuláveis e desenvolvimento de propostas de atividades para o ensino básico. Planejamento e realização de uma experiência prática com o uso de materiais concretos no ensino básico.

Assim, a partir da ementa, foca-se no LEG a produção e a compreensão de materiais didáticos manipuláveis, com o intuito de construir artefatos de baixo custo, como quebra-cabeças planos e jogos matemáticos para contribuir na compreensão de conceitos matemáticos, seja ele um discente em formação, ou seja, licenciando em matemática sem ter atuado em sala de aula, ou aqueles que já possuem experiência na educação básica e poderão aplicar o recurso com os alunos que apresentem dificuldades conceituais. Ressalta-se que o planejamento do uso do material confeccionado também é foco na disciplina.

Essa concepção está atrelada à indicada por Rêgo R., Rêgo M. e Vieira (2014, p. 16), que direcionam o LEG a um acervo de materiais, “com os quais são elaboradas atividades que servirão como elemento mediadores em ações e reflexões a serem concretizadas pelos alunos”.

³ Para mais informações, vide Pereira, Pinheiro e Santos (2021).

⁴ Devido a greves e à pandemia de Covid-19, o semestre 2020.2 da Universidade Estadual do Ceará (UECE) ocorreu de abril de 2021 a julho de 2021.

Ainda nesse sentido, conforme R. Rêgo, M. Rêgo e Vieira (2014, p. 16),

os conceitos, procedimentos e atitudes relacionados aos padrões abstratos envolvendo formas e medidas serão desenvolvidos por meio de atividades cuja execução possibilite aos alunos alcançarem as aprendizagens explicitadas nos objetivos educacionais previamente definidos.

O programa da disciplina de LEG traz referências bibliográficas condizentes com a proposta curricular, entretanto, há falta de leituras mais específicas atualizadas na área, direcionadas ao ensino de Geometria e sua relação com o Laboratório de Matemática. Como obras nacionais, têm-se: Lorenzato (2012), R. Rêgo, M. Rêgo e Vieira (2014), Rodrigues e Gazire (2015), Kaleff (1998), e Machado (2006).

Ainda no cenário pandêmico, o planejamento e a execução da disciplina foram realizados remotamente⁵, tendo como ferramenta didática as plataformas do *Google Meet* e *Zoom*, *blog* da disciplina⁶, grupo de *WhatsApp* e *e-mail*. Assim, as 34 horas/aulas disponíveis referentes a 17 encontros (Quadro 1) foram planejadas envolvendo uma abordagem na qual a teoria e a prática estivessem entrelaçadas em todo o processo de ensino e de aprendizagem dos licenciandos em matemática.

Quadro 1: Síntese do planejamento da disciplina de LEG

Aulas	Tipo	Conteúdos Propostos
1 a 5	Teóricas	(1) Apresentação da disciplina e turma; entrega do plano de ensino. (2) Um panorama da história da Geometria. (3) Ensino de geometria no Brasil: documentos oficiais e recursos didáticos. A teoria de Van Hiele. (4) Os livros didáticos de Matemática: o que eles falam sobre o conteúdo de geometria? (5) Laboratório de Ensino de Geometria (papel, perspectiva, utilização).
6 a 17	Práticas	Vivenciando práticas no LEG. Práticas de LEG.

Fonte: Elaborado pelas Autoras

Observando o Quadro 1, cerca de 70% da carga horária da disciplina de LEG foi direcionada a competências desenvolvidas por meio de atividades laboratoriais envolvendo conteúdos geométricos. Nas práticas, os discentes eram apresentados a dois exemplos vivenciados com a docente da disciplina utilizando um material manipulativo e/ou tecnológico, “de modo a permitir aos alunos uma vivência desse momento e exemplificar os instrumentais que serão utilizados no decorrer das práticas por eles elaboradas: guia do professor e a folha do aluno” (Pereira & Oliveira, 2021, p. 8). Importante ressaltar que em dez aulas são propostas a confecção e a aplicação de materiais manipulativos e/ou tecnológicos sobre um conteúdo de geometria da educação básica⁷.

A avaliação da disciplina LEG aconteceu de forma contínua, perfazendo o acompanhamento semanal do aluno na confecção do recurso didático, na elaboração e na aplicação do planejamento da prática apresentada. Os discentes escolhiam um conteúdo

⁵ Outra disciplina com o mesmo perfil foi também ministrada remotamente, a saber: Laboratório de Ensino de Trigonometria (LET). Para maiores informações, vide: Pereira e Oliveira (2021) e Pereira, Batista e Oliveira (2021).

⁶ Disponível em: <https://acarolinacp.blogspot.com/p/laboratorio-de-ensino-de-geometria.html>

⁷ Como não é objetivo deste artigo, não serão detalhadas as práticas elaboradas pelos docentes e discentes da disciplina, material avaliativo, instrumental das práticas, entre outros.

matemático e, a partir dele, elaboravam um material manipulativo. Em seguida, preparavam uma prática laboratorial que deveria conter um guia para o professor e uma folha de atividade para o aluno⁸. Por fim, os discentes aplicavam a prática confeccionada com a turma da disciplina de LEG.

Também foi disponibilizado um formulário avaliativo sobre os conteúdos estudados nas aulas, no qual cada aluno teve acesso, via *Google Drive*. Esse formulário não tinha o teor avaliativo para uma nota final da disciplina, mas um caráter mais diagnóstico, para que a docente, futuramente, revisasse os erros e acertos no processo de condução da turma.

O formulário foi composto por 17 perguntas, mas foram discutidas neste relato apenas duas delas, que falam sobre a concepção das práticas realizada no LEG. A seguir, é abordada, de forma mais detalhada, cada uma das perguntas apresentadas.

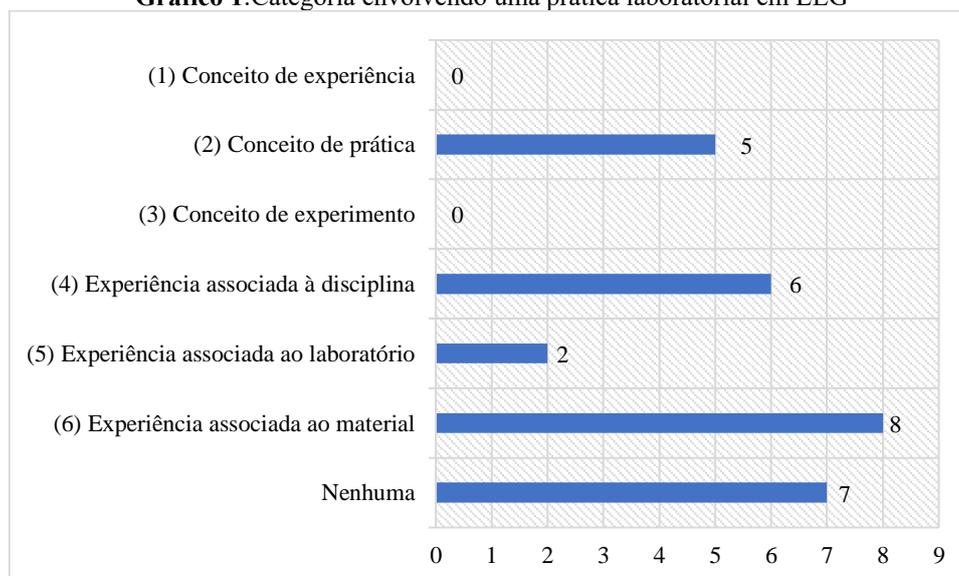
5 Discutindo concepções de licenciandos na disciplina de Laboratório de Ensino de Geometria da UECE

O estudo está direcionado a descrever as concepções de discentes sobre a disciplina LEG da UECE em relação às práticas experimentais para uso educacional. Entretanto, qual o conceito de concepção? De maneira geral, Matos e Jardimino (2016, p. 24) trazem que “as concepções podem informar a maneira como as pessoas percebem, avaliam e agem com relação a um determinado fenômeno” ou a “operação de construção de conceitos”.

Nesse sentido, considera-se que o produto envolvido na pesquisa se utiliza do conceito de concepção direcionada a um processo de formação de conceitos, em particular os evidenciados nas práticas experimentais no LEG.

A primeira pergunta analisada foi: “qual a sua concepção sobre uma prática realizada no Laboratório de Ensino de Geometria?”. As respostas obtidas de 28 discentes foram categorizadas e, a partir delas, foi gerado o Gráfico 1.

Gráfico 1: Categoria envolvendo uma prática laboratorial em LEG



Fonte: Dados da Pesquisa

As respostas foram categorizadas e discutidas a partir das concepções de Laboratório de Matemática trazidas por Rodrigues e Gazire (2015). Para esta análise, consideraram-se algumas

⁸ Para mais detalhes sobre o guia do professor e a folha do aluno, vide Pereira e Oliveira (2021).

categorias, a saber: (1) conceito de experiência, (2) conceito de prática, (3) conceito de experimento, (4) experiência associada à disciplina, (5) experiência associada ao laboratório e (6) experiência associada ao material.

Para as categorias de conceito de experiência e conceito de experimento, não ocorreram respostas associadas. Como a disciplina ocorreu no modelo do ensino remoto, na ausência física do ambiente do laboratório e da discussão direta com os pares no momento das atividades, houve um deslocamento desses conceitos para o material. Segundo Lorenzato (2012), a discussão do LEM para os cursos de formação de professores é mais que necessária para as instituições que oferecem cursos de licenciatura em Matemática. São nesses espaços que se deve realçar a necessidade da autoconstrução do saber, o exercício de métodos ativos de aprendizagem, o significado dos sentidos para a aprendizagem, dentre outros. Segundo o discente A:

[...] Apesar das dificuldades na escolha do material, confecção do recurso didático, condução da aula etc., essas etapas da prática permitem ao graduando uma maior reflexão sobre prática docente, evidenciando as dificuldades que o licenciando terá que enfrentar no futuro em sala de aula (Discente A, 2021).

A maior frequência de respostas associadas à concepção de prática foi detectada na categoria da experiência associada ao material. Os destaques estão na metodologia, no conteúdo e no conhecimento do material para levar à sala de aula. Sete discentes fizeram essa associação, com destaque para os que não manifestaram repetições de ideias:

[...] A metodologia é tão importante quanto a decisão do material concreto, pois um complementa o outro, uma boa metodologia sem um material que seja atrativo ou um bom material sem um bom plano de aula não cumprem com a proposta do laboratório (Discente A, 2021).

[...] a concepção que eu tive que os assuntos podem ser muito melhor discutidos e ter uma melhor aprendizagem com um material sólido ou online sobre os assuntos (Discente B, 2021).

[...] oportunidade de manipular aquilo que na maioria das vezes vê-se apenas no teórico (Discente C, 2021).

[...] Achei uma prática criativa, com muita dinâmica, mas que, infelizmente, não foi muito bem executada por demonstrar uma falta de segurança do professor (Discente D, 2021).

[...] Penso que auxilia na construção do conhecimento geométrico, principalmente por conta da utilização dos materiais concretos/didáticos (Discente E, 2021).

[...] A prática realizada pela dupla 1, que utilizou um material que todos temos em casa, que seria o sabão, mostrou que, com algo tão simples, podemos introduzir um conhecimento matemático (Discente F, 2021).

[...] Achei interessante a prática da dupla 1 sobre a construção de um poliedro com uma barra de sabão, aplicando a Relação de Euler (Discente G, 2021).

Para o licenciando, são nesses momentos de confronto da teoria com a prática que ele observa modelos didáticos para agregar à sua experiência em sala de aula. Segundo Vasconcellos (1995, p. 1), “[...] planejar é antecipar mentalmente uma ação a ser realizada e agir de acordo com o previsto; é buscar fazer algo incrível, essencialmente humano: o real a ser comandado pelo ideal”. São nesses modelos produzidos ou em referências de ações do professor da disciplina que o aluno se ampara para realizar seus primeiros planejamentos. A inserção do

material na aula se torna um elemento desafiador para ajustar aos objetivos do ensino. Conhecer como isso se realiza no tempo da aula e colabora para o uso efetivo, e agregando o diferencial de tratamento do conteúdo.

Em seguida, aparece a experiência associada à disciplina, nas seguintes falas dos sujeitos:

[...] Possibilita um ambiente construtivo para haver rupturas de obstáculos didáticos e epistemológicos que permeiam o ensino da geometria (Discente A, 2021).

[...] É uma experiência rica em aprendizado para obter conhecimento para a sala de aula (Discente B, 2021).

[...] Uma aula de um conteúdo específico que foge dos padrões do ensino comum, com o uso de materiais de ensino manipuláveis (Discente C, 2021).

[...] Que é necessária, pois o tratamento didático que o conteúdo matemático sofre é significativa para que ocorra a melhor absorção do conhecimento (Discente D, 2021).

[...] A prática da corrida poliédrica foi interessante, pois abordou os conceitos de poliedros em uma ordem de construção do conhecimento, desde princípios básicos de poliedros a noções de prismas e pirâmides e suas relações (Discente E, 2021).

[...] Tomando a primeira prática apresentada, intitulada de Euclides, foi bastante interessante, pois trouxe conceitos de construção da geometria plana que pareciam simples, mas traziam bastante conhecimento geométrico na elaboração das resoluções das perguntas propostas (Discente F, 2021).

A valorização da aula apresentou aspectos diferenciados no ensino remoto. A interação com os pares não teve o caráter de afinidade pela convivência e aproximação como no ensino presencial. Outros elementos foram surgindo através da fala e da escrita pela expressão das ideias e reflexões dos discentes, vídeos e fotos, potencializados pelos ambientes virtuais. Isso muda toda a dinâmica com as reflexões e os (re)significados dos temas no decorrer da disciplina. Conforme discutido anteriormente, a ementa é apresentada aos alunos no início da disciplina, atrelada ao contrato didático, que enfatiza a construção de materiais manipulativos e digitais para serem utilizados em uma aula de Matemática da educação básica. Esse fato pode ter levado à associação da experiência à disciplina de LEG.

Quanto ao conceito de experiência associada ao laboratório, esse espaço não se concretiza como uma concepção de instrumento de auxílio ao trabalho docente, pois ainda permanece como um ambiente físico. Há uma valorização do ambiente que a universidade destina como Laboratório de Matemática por oferecer materiais físicos e oferecer ao discente o conhecimento e oportunidade de acesso à manipulação, bem como sua associação com as várias disciplinas vivenciadas nesse espaço. Daí, os alunos associarem a compreensão de prática ao ambiente. Os discentes C e D (2021) ressaltam:

[...] Uma prática realizada no LEM tende a ser mais eficaz e torna o processo de ensino-aprendizado mais significativo, pois os alunos vão poder realizar experiências com materiais didáticos, sejam eles manipulativos ou digitais, levando o aluno a fazer novas observações e descobertas (Discente C, 2021).

[...] Uma prática no Laboratório de Ensino de Geometria é bem mais estimulante do que as aulas teóricas. O aluno vai participar das discussões e acaba tendo um novo olhar sobre o conteúdo abordado (Discente D, 2021).

Lorenzato (2012) discute algumas concepções de LEM, que surgem desde um local para guardar materiais até chegar a uma sala-ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático. Mas essas concepções ficam associadas física e materialmente aos objetos matemáticos. Pinheiro (2016) sinaliza uma concepção de LME para além do ambiente físico e do material manipulativo, mas como um recurso didático associado ao trabalho docente dentro do planejamento das disciplinas com os conteúdos matemáticos, seja de geometria, aritmética ou álgebra, e que o LME esteja presente no momento de necessidade do ensino. Por fim, o conceito de prática é mencionado pelos discentes:

[...] A prática deve ter um foco principal inicial, o que o professor deve buscar através do material concreto/digital, então, entra a criatividade para inventar uma forma interativa dos alunos deduzirem aquilo que se quer (Discente A, 2021).

[...] Qualquer prática realizada eu vejo como uma experiência a ser adquirida, tanto do ponto de vista como aluno ou como professor, e através dela propagar a ideia da sua utilização como um meio de melhorar o aprendizado e fazer com que o aluno realmente goste de geometria (Discente B, 2021).

[...] As práticas não são só proveitosas para os mediadores, mas também para os que estão no lugar de aluno, uma vez que aumentam o repertório de práticas em sala de aula e mostram como abordar assuntos, por vezes complexos, de uma forma simples e prática (Discente E, 2021).

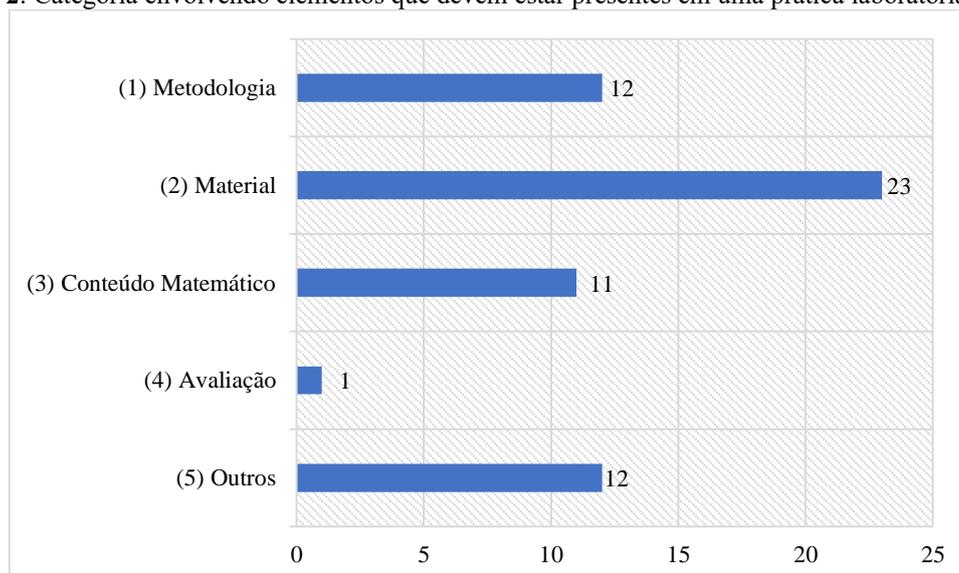
[...] A prática de LEG é muito eficiente no processo de elaboração de um conhecimento. A partir dela, geram-se discussões, indagações, dúvidas, e isso desperta nos alunos a vontade de compreender melhor aqueles conceitos para concluir a prática. O que leva a uma aula mais dinâmica e fluida (Discente G, 2021).

[...] Uma prática de laboratório tem o objetivo, por meio da dinamicidade, de otimizar a absorção do conteúdo geométrico por parte do aluno (Discente H, 2021).

Esses conceitos devem guardar o devido valor limitado pelo ensino remoto. Os alunos não estavam fisicamente no ambiente do LME, e muitos não haviam, ainda, tomado conhecimento físico sobre alguns materiais concretos desse ambiente. Acrescenta-se que apenas uma pequena parcela já havia tido alguma experiência de ensino na educação básica, seja como professor ou como estagiário.

Piletti (2004, p.154) sinaliza que a “eficácia dos recursos dependerá da interação entre eles e os alunos, e na escolha de seu uso [...] devemos estimular nos alunos certos comportamentos que aumentam a sua receptividade, tais como a atenção, a percepção, o interesse, a sua participação ativa, etc.”, como critério e princípio para que os recursos de ensino realmente colaborem no sentido de melhorar a aprendizagem.

Com relação à segunda pergunta, “quais os principais elementos que devem estar presentes em uma prática realizada no LEG?”, o Gráfico 2, a seguir, apresenta uma visão geral relacionada às categorias e às respostas dos alunos, sendo possível responder mais de uma alternativa. A categorização e discussão foram a partir das concepções de Laboratório de Matemática trazidas por Rodrigues e Gazire (2015). Para essa análise, foram consideradas algumas categorias, a saber: (1) metodologia, (2) material, (3) conteúdo matemático, (4) avaliação e (5) outros.

Gráfico 2: Categoria envolvendo elementos que devem estar presentes em uma prática laboratorial em LEG

Fonte: Dados da Pesquisa

Numa visão geral, o principal elemento que deve estar presente em uma prática laboratorial citada pelos alunos é o material produzido para a disciplina de LEG, cerca de 39%, ou seja, 23 alunos. Acredita-se que, mais uma vez

o foco está na produção e na compreensão de materiais didáticos manipuláveis, a disciplina de LEG, tem o intuito de construir artefatos de baixo custo, como quebra-cabeças planos e jogos matemáticos para contribuir na compreensão de conceitos matemáticos para alunos que apresentem dificuldades (Pereira, Pinheiro, & Santos, 2021, p. 33).

Referente aos elementos com o teor metodológico, para cerca de 20%, ou seja, 20 participantes, deu-se, principalmente, devido à “elaboração de atividades aliadas ao uso de material manipulativo para o ensino de conceitos de geometria euclidiana” (Pereira, Pinheiro, & Santos, 2021, p. 33). Para o planejamento da prática, é importante vários elementos, dentre eles: unidades temáticas, objetos de conhecimento, habilidades, ano de aplicação, objetivos da prática, conhecimentos prévios, duração do experimento, descrição do experimento (material necessário, preparação, etapas para o desenvolvimento do experimento, variações e referências).

Esse fato está atrelado à ideia de aplicar uma prática laboratorial do LEG. Assim, a metodologia escolhida deve ser compatível com a proposta de ensino. Conforme ressalta Lorenzato (2012, p. 14), o LEM é uma alternativa metodológica e “exige do professor uma conduta diferente da exigida pela aula tradicional”, pois os alunos tendem a fazer mais perguntas que estão fora do planejamento, pois eles estão motivados pelo novo e estimulados pela criatividade. Outro ponto é o trabalho em grupo, no qual a socialização remonta à troca de experiências, conhecimentos e atitudes.

Já referente aos discentes que fizeram relação com o conteúdo matemático, ou seja, os geométricos, também veio da concepção da docente da disciplina que direciona a prática laboratorial à construção de um conceito matemático que deve ser adquirido ou reforçado com o manuseio do material e orientado pela metodologia do aplicador.

Nesse sentido, a prática não é vista como um reformador de habilidades ou para validar

algo que o aluno aprendeu, mas é um meio para o aluno construir seu próprio conhecimento e tirar suas conclusões formalizando matematicamente ao final. Isso está relacionado com o *saber-fazer*, ou seja, os procedimentos realizados, “envolvem raciocínios do tipo passo a passo, semelhante aos algoritmos” (R. Rêgo, M. Rêgo, & Vieira, 2012, p. 7). Nesse caso, a teoria de Van Hiele estudada pelos discentes na parte teórica da disciplina os direcionam a partir da prática, da preparação para a fase da abstração, generalização e formalização de conceitos matemáticos⁹. Dessa forma, jogos de memória, jogos de cartas, dominós, entre outros, se não forem bem formulados, geralmente não são utilizados nas práticas laboratoriais da disciplina de LEG.

Por fim, a avaliação e outros pontos, como planejamento, respeito às diferentes formas de absorção do conhecimento, coerência, construção de conhecimento, criatividade, aula diferenciada, interação, construção de um ambiente e conhecimentos prévios à prática, foram elencados pelos discentes em menor intensidade. Muitos saíram do objetivo da pergunta. Porém, como não foram previstas entrevistas para validar as respostas, para saber o que o discente estava pensando, as respostas estão analisadas no conteúdo apresentado.

6 Considerações finais

Este estudo teve o objetivo de discutir uma visão de concepção de prática de LME a partir de uma descrição das falas de discentes do Curso de Licenciatura em Matemática da UECE, em particular alunos cursando a disciplina de LEB, no semestre 2021.1. A perspectiva em desenvolver o estudo se ancora numa prática docente centrada na avaliação contínua para melhoramentos na disciplina de LEG. No cenário do ensino remoto, as pesquisadoras estavam cientes das possíveis dificuldades que poderiam surgir ao longo do caminho. Tais dificuldades já foram apresentadas ao longo deste texto, como a ausência do ambiente do laboratório, da interação direta com os pares etc. Contudo, procurou-se a percepção de uma prática de laboratório dos alunos identificando o esforço de participação nas atividades da disciplina.

No intuito de responder ao objetivo do estudo, verificou-se nas categorias de análises que a concepção de prática de laboratório está na experiência associada ao material. A postura do aluno em se colocar na prática com foco no material reflete a necessidade de ter os exemplos para levar à sala de aula. Essa percepção é muito incipiente, o que sinaliza para melhor exploração de conceitos e concepções sobre a prática, laboratório e material.

Com embasamento nas percepções que os docentes mostraram sobre o trabalho com as atividades práticas relativa à disciplina de LEG, guardadas as características e possibilidades da experiência relatada nas respostas ao questionário, considerou-se que a concepção de prática de LME, mesmo que incipiente, é um diferencial para a formação desse grupo.

Verificou-se a necessidade de ampliar a discussão sobre a concepção de LEM e LME, uma vez que a literatura ainda não apresenta uma fundamentação que instrumentalize o aluno para o uso correto em suas atividades de pesquisa. Dessa forma, as pesquisadoras estão comprometidas em continuar este estudo com mais ampliação e discussão para agregar valor de conhecimento de pesquisas realizadas com o grupo de professores que trabalham e idealizam a disciplina.

Referências

Alzeri, A. L. (2016). *Atividade do professor de matemática: influências de sua participação no*

⁹ Essa é uma discussão ainda inicial pelas pesquisadoras, posteriormente, será mais bem apresentada em outras publicações.

- laboratório de educação matemática*. 141f. Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Pernambuco. Recife, PE.
- Araman, E. M. O. (2017). O Laboratório de Ensino de Matemática como espaço de elaboração de saberes da docência. In: FIDEME, Federación Española de Sociedades de Profesores de Matemáticas (Ed.). *Anais do Congresso Iberoamericano de Educación Matemática* (pp. 240-247). Madrid, España: FESPM.
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. *Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos*. Portugal: Porto Editora.
- Brasil. (2001). Conselho Nacional de Educação. Câmara de Educação Superior. *Parecer normativo, n. 1.302*, de 6 de novembro de 2001. Do parecer no tocante às Diretrizes Curriculares Nacionais para os Cursos de Matemática, Bacharelado. Brasília, DF: MEC/CNE.
- Brasil. (2019). Ministério da Educação. *Resolução CNE/CP nº 2, de 20 de dezembro de 2019*. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília, DF: MEC.
- Brousseau, G. (2008). *Introdução ao estudo das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino*. Tradução Camila Bogéa. São Paulo, SP: Ática.
- Bueno, L. et al. (2007). *O ensino de química por meio de atividades experimentais: a realidade do ensino nas escolas*. In: S. L. Nobre, & J. M. Lima (Org.), *Livro Eletrônico do Segundo Encontro do Núcleo de Ensino de Presidente Prudente*. São Paulo, SP: EdUNESP.
- Ceará. (2018). *Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática — UECE*. Fortaleza, CE: UECE.
- Gil, A. C. (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa* (4a ed.). São Paulo, SP: Atlas.
- Guimarães, J. L., & Costa, L. V. (2019). O uso do laboratório de matemática como uma ferramenta no ensino. *Anais do VI CONEDU*. Campina Grande, PB: Realize Editora.
- Kaleff, A. M. M. R. (1998). *Vendo e entendendo poliedros*. Niterói, RJ: EdUFF.
- Lorenzato, S. (2012). Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: S. Lorenzato (Org.), *O laboratório de ensino de matemática na formação de professores* (pp. 3-37). Campinas, SP: Autores Associados.
- Machado, N. J. (2006). *Jogo e projeto*. São Paulo, SP: Summus.
- Matos, D. A. S., & Jardimino, J. R. L. (2016). Os conceitos de concepção, percepção, representação e crença no campo educacional: similaridades, diferenças e implicações para a pesquisa. *Educação & Formação* 1(3), 20-31.
- Pereira, A. C. C., & Oliveira, G. P. (2021). O ambiente remoto como ferramenta promotora de práticas laboratoriais no ensino de trigonometria em cursos de licenciatura em matemática. *Revista Prática Docente*, 6(2), 1-19.
- Pereira, A. C. C., Pinheiro, A. C. M., & Santos, J. N. (2021, outubro a dezembro). A concepção de laboratório de matemática de licenciandos: repensando conceitos, uso e formação. *Educação Matemática em Revista*, 26(73), 24-43.
- Pereira, A., Batista, A. N., & Oliveira, G. (2021). Novas configurações do laboratório de ensino de Trigonometria a partir da incorporação da tecnologia articulada a história da Matemática.

- Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 12(4), 1-19.
- Piletti, C. (2004). *Didática Geral* (23. ed.). São Paulo, SP: Ática.
- Pinheiro, A. C. M. (2016). *Concepção e desenvolvimento de uma formação continuada de professores de matemática baseada na Sequência Fedathi*. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, CE.
- Ponte, J. P., Galvão, C, Trigo-Santos, F., & Oliveira, H. (2001). O início da carreira profissional de professores de Matemática e Ciências. *Revista de Educação*, 10(1), 31-45.
- Rêgo, R. G., Rêgo, R. M., & Vieira, K. M. (2014). *Laboratório de Ensino de Geometria*. Rio de Janeiro, RJ: Autores Associados.
- Rodrigues, F. C., & Gazire, E. S. (2015). *Laboratório de educação matemática na formação de professores*. Curitiba, PR: Appris.
- Rosito, B. A. (2008). O ensino de ciências e a experimentação. In R. Moraes (Org.), *Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas* (pp. 195-208). Porto Alegre, RS: EDIPUCRS.
- Santos, J. N. (2021). *O laboratório de matemática e ensino (LME) na formação inicial do professor: orientações metodológicas com base na Sequência Fedathi*. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, CE.
- Santos, M. C. F. (2011). A noção de experiência em John Dewey, a educação progressiva e o currículo de ciências. In *Atas do VIII ENPEC*, 2011, Campinas, SP: UNICAMP, pp. 1-11.
- Silva, F. C. da, & Gonçalves, T. O. (2020). Saberes docentes em processo de formação continuada de professoras alfabetizadoras. *Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática*, 10(3), 117-129.
- Tahan, M. (1962). *Didática da matemática*. São Paulo, SP: Edição Saraiva, v. 2.
- Tardif, M. (2014). *Saberes docentes e formação profissional* (17. ed.). Petrópolis, RJ: Vozes.
- Teixeira, M. S. (2018). O conceito de experiência em John Dewey: contribuições para uma epistemologia naturalizada. *Revista Fundamentos*, 1(1), 81-91.
- Tudela, J. P. de. (2000). *El Pragmatismo Americano*. Madrid: Síntesis.
- Valadares, J. (2006). O ensino experimental das ciências: do conceito à prática: investigação/acção/reflexão. *Revista Proformar on-line*, 1(13), 1-15.
- Vasconcellos, C. S. (1995). Planejamento, plano de ensino-aprendizagem e projeto educativo, elementos metodológicos para elaboração e realização. In C. S. Vasconcellos (Org.). *Cadernos Pedagógicos do Libertad*. São Paulo, SP: Libertad.