



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

JAQUELINE ALVES DA COSTA

POTENCIALIDADES DO USO DO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA PARA
UMA APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA NO ENSINO FUNDAMENTAL

TERESINA

2023

JAQUELINE ALVES DA COSTA

**POTENCIALIDADES DO USO DO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA PARA
UMA APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA NO ENSINO FUNDAMENTAL**

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de licenciatura em Matemática
do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central.

Orientadora: Prof. Me. Francismar Holanda.

TERESINA

2023

POTENCIALIDADES DO USO DO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA PARA UMA APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Jaqueline Alves da Costa¹

Francismar Holanda²

RESUMO

Os professores que ministram os conteúdos de matemática, em especial a geometria, encontram muitas dificuldades para a utilização de novas metodologias, isso tudo devido ao tempo, estrutura, sem acesso a recursos didáticos e apoio da escola. Nesse sentido, este trabalho tem o objetivo de apresentar potencialidades do uso do Laboratório de matemática na aprendizagem da geometria no ensino fundamental. Tal investigação surgiu da seguinte problemática: quais as potencialidades do LEM para o ensino da geometria no ensino fundamental? Este estudo se configura como pesquisa bibliográfica. Assim, buscou-se, em trabalhos já realizados, identificar quais as potencialidades do Laboratório de matemática para o ensino da geometria no ensino fundamental. Para tanto foi realizada uma pesquisa nos periódicos brasileiros, Google Acadêmico, SciELO e Periódicos da Capes utilizando-se os seguintes descritores: laboratório, geometria e ensino. Na pesquisa realizada foram localizados 156 artigos sobre o tema, dentre esses foram escolhidos 3 artigos. A partir das informações obtidas, foi produzido um quadro organizador, o qual consta os trabalhos selecionados, bem como seus respectivos objetivos e resultados alcançados. Ao analisar os trabalhos percebeu-se que com a utilização do laboratório de matemática os conceitos geométricos foram, em sua maioria, compreendidos pelos estudantes. Esta pesquisa propôs inteirar-se das potencialidades do Laboratório de matemática para o ensino de geometria por meio da revisão integrativa. E ficou evidenciado várias potencialidades, ou seja, o uso do LEM é um local adequado para uma aprendizagem da geometria.

Palavras-chave: Laboratório de Matemática; Aprendizagem; Geometria.

¹ Graduação. Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Piauí Campus Teresina Central. kely2020.2@gmail.com.

² Professor mestre. Instituto Federal de Ciências e Tecnologia do Piauí Campus Teresina Central. frholanda@ifpi.edu.br.

ABSTRACT

Teachers who teach mathematics content, especially geometry, encounter many difficulties in using new methodologies, all due to time, structure, lack of access to teaching resources and support from the school. In this sense, this work aims to present potential for using the Mathematics Laboratory in learning geometry in elementary school. This investigation arose from the following problem: what are the potential of LEM for teaching geometry in elementary school? This study is configured as bibliographical research. Thus, we sought, in work already carried out, to identify the potential of the Mathematics Laboratory for teaching geometry in elementary school. To this end, a search was carried out in Brazilian journals, Google Scholar, SciELO and Capes Periodicals using the following descriptors: laboratory, geometry and teaching. In the research carried out, 156 articles on the topic were found, from which 3 articles were chosen. Based on the information obtained, an organizing report was produced, which contains the selected works, as well as their respective objectives and achieved results. When analyzing the work, it was noticed that with the use of the mathematics laboratory, geometric concepts were, for the most part, understood by the students. This research proposed to learn about the potential of the Mathematics Laboratory for teaching geometry through integrative review. And several potentialities were highlighted, that is, the use of LEM is a suitable place for learning geometry.

Keywords: Mathematics Laboratory; Learning; Geometria.

Data de aprovação: 14/12/2023.

1 INTRODUÇÃO

A matemática sempre foi pauta para discussões sobre o seu processo de ensino e aprendizado nas instituições acadêmicas. As estatísticas atuais apontam resultados insatisfatórios perante ao ensino dos conteúdos de geometria, álgebra, aritmética e estatística, e isso pode estar relacionado também ao processo de formação dos docentes que atuam nessa ação educativa.

Os professores que ministram os conteúdos de matemática, em especial a geometria, encontram muitas dificuldades para a utilização de novas metodologias, isso tudo devido ao tempo, estrutura, não ter acesso a recursos didáticos e apoio da escola. Até o uso do software Geogebra é dificultado por conta da internet, seja ela na escola ou mesmo na residência do professor ou aluno.

Nesse sentido, é necessária uma renovação no que se refere ao ensino e aprendizagem da geometria, e, dentre as várias metodologias existentes, podemos destacar o uso do Laboratório de Matemática (LEM) que surge como uma proposta, que tem um grande potencial, para aperfeiçoamento das metodologias tradicionais no processo de ensino e aprendizagem significativa da geometria. Posto que, o laboratório apresenta um ambiente propício à aprendizagem pela descoberta, onde, segundo Ausubel (2003), é uma aprendizagem onde “o aprendiz deve em primeiro lugar descobrir este conteúdo, criando proposições que representem soluções para os problemas suscitados, ou passos sucessivos para a resolução dos mesmos.” (AUSUBEL, 2003, p. 05)

Dessa forma, o presente trabalho vai apresentar as potencialidades do uso do laboratório de matemática no ensino da geometria para o ensino fundamental. Tal investigação surgiu da seguinte problemática: quais as potencialidades do LEM para o ensino da geometria no ensino fundamental? Partimos da hipótese de que o laboratório de matemática é uma ferramenta útil para o ensino da geometria, pois oferece um ambiente colaborativo onde os alunos podem melhorar consideravelmente a compreensão da geometria na prática. Para tanto, fez-se necessário os seguintes procedimentos: pesquisar artigos, cujo tema é a utilização do laboratório no ensino da geometria; analisar a metodologia e resultados de cada pesquisa selecionada; integrar as ideias centrais de cada pesquisa analisada; constatar as potencialidades do Laboratório de Matemática para o ensino de da geometria.

A pesquisa justifica-se a partir de parâmetros pessoais e de importância do laboratório para a comunidade acadêmica. Como monitora do LABMAT do IFPI – *Campus* Teresina Central, durante as inúmeras visitas de turmas de estudantes de escolas públicas, presenciei o fascínio, interação e interesse dos estudantes visitantes pelo laboratório, e o genuíno desejo de aprender naquele espaço. Obviamente, esse espaço não se limita apenas ao ensino de geometria, porém a escolha desse conteúdo ocasionou-se pelo motivo de que, mesmo a geometria ajudando a desenvolver habilidades visuais e espaciais em alunos, alguns conceitos geométricos, como coordenadas cartesianas e teoremas mais avançados, podem ser abstratos e difíceis de compreender para alunos mais jovens, o que pode levar à desmotivação e ao desinteresse.

Para a instituição formadora, o Instituto Federal do Piauí, o produto final deste trabalho pretende contribuir para discussões metodológicas das disciplinas de Laboratório de Matemática, Didática e Instrumentação para o ensino da matemática, onde em todas será necessário um melhor entendimento sobre as possibilidades de uma aula mais concreta, principalmente para produção de sequência didática e planejamento de aula adequados.

2 A IMPORTÂNCIA DO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA

Um laboratório é um espaço especialmente projetado e equipado para realizar experimentos científicos, testes e pesquisas em uma variedade de áreas, incluindo química, física, biologia, medicina, engenharia e ciência da computação. Penin (1997, p. 20) afirma que no contexto escolar o laboratório, como espaço pedagógico, pode ser entendido como um “ambiente de aprendizagem de uma cultura ou ciência”.

Em se tratando do laboratório de matemática, trata-se de um espaço dedicado ao ensino e aprendizagem da matemática, onde os alunos podem experimentar, visualizar e explorar conceitos matemáticos através de atividades práticas e interativas. De acordo com Lorenzato (2006) o LEM é uma sala-ambiente para estruturar, organizar, planejar, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender.

A matemática é uma disciplina abstrata e, muitas vezes, difícil de compreender apenas através da leitura de livros e anotações de aula. O laboratório de matemática oferece uma abordagem alternativa que ajuda os alunos a entender conceitos matemáticos abstratos através da interação com objetos e experimentos tangíveis.

Nesse espaço, professores e discentes podem dar expansão à sua criatividade, dinamizar o trabalho e enriquecer as atividades de ensino-aprendizagem, tornando o processo muito mais dinâmico, prazeroso e eficaz a fim de atender as demandas e as necessidades de diversas experiências ou pesquisas conforme a área que pertence (ROGENSKI; PEDROSO, 2019. p. 01)

Além disso, o laboratório de matemática pode ajudar a desenvolver habilidades importantes a partir da manipulação de materiais concretos, como podemos ver nas figuras 1 e 2, auxiliando assim a resolução de problemas, a visualização espacial dos conteúdos matemáticos, a capacidade de raciocínio lógico e a capacidade de comunicação matemática.

Figura 1: Sólidos Geométricos



Fonte: Autoria própria

Figura 2: Sólidos Geométricos



Fonte: Autoria própria

Além de ajudar a promover a colaboração e o trabalho em equipe, já que muitas atividades são realizadas em grupo. Isso posto, “esse ambiente tem funções delineadas e compreendidas pela comunidade escolar assim como a sala de aula, sendo planejado e organizado pelo projeto da escola.” (OLIVEIRA; ZAIDAN. 2018. p. 6).

O laboratório de matemática pode ser usado para ensinar uma variedade de tópicos, desde conceitos básicos como operações aritméticas até assuntos mais avançados, como cálculo, geometria e álgebra linear. Ele também pode ser adaptado para atender às necessidades e interesses dos alunos em diferentes níveis de habilidade e conhecimento.

Essas são apenas algumas ideias de como utilizar o laboratório de matemática nas aulas. O importante é criar atividades que envolvam os alunos e os ajudem a entender e aplicar conceitos matemáticos em situações reais e significativas.

Nesse contexto, o “Laboratório de Ensino da Matemática (LEM) é uma oportunidade para o ensino, onde o aluno percebe a evolução e articulação entre os conteúdos implícitos na prática e faz a relação com o saber ao participar e discutir suas observações com colegas e professor.” (FILHO et al, 2019, p. 136)

Isso posto, pode-se afirmar que o LEM é uma ferramenta valiosa para melhorar o ensino e a aprendizagem da matemática, fornecendo aos alunos uma abordagem prática e interativa para entender conceitos matemáticos abstratos e desenvolver habilidades importantes.

3 O ENSINO E APRENDIZAGEM DA GEOMETRIA NO ENSINO BÁSICO

A geometria é uma disciplina matemática que estuda as propriedades e relações dos objetos no espaço, incluindo pontos, linhas, planos, polígonos e sólidos. Para Ferreira (1999) ela é “um ramo da matemática que estuda as formas, plana e espacial, com as suas propriedades, ou ainda, ramo da matemática que estuda a extensão e as propriedades das figuras (geometria Plana) e dos sólidos (geometria no espaço)”.

Além disso, a geometria é uma área muito importante da matemática pois tem muitas aplicações práticas em diversos ramos, incluindo engenharia, arquitetura, ciências naturais, design gráfico, jogos de computador, entre outras.

A Geometria é parte essencial da Matemática, sua importância é inquestionável, tanto pelo ponto de vista prático, quanto pelo aspecto instrumental na organização do pensamento lógico, na construção da cidadania, na medida em que a sociedade cada vez mais se utiliza de conhecimentos científicos e recursos tecnológicos, dos quais os cidadãos devem se aprimorar. Se observada em nosso dia a dia, a Geometria está presente em diversas maneiras e os indivíduos precisam ter conhecimento sobre algo tão real em suas vidas. (FRAGA, 2021, p. 08)

Nesse contexto, a forma como a geometria é ensinada deve estabelecer um vínculo entre os conceitos geométricos e o mundo real. Porém, as metodologias de ensino da geometria variam de acordo com o nível escolar e a abordagem pedagógica adotada pela escola e pelo professor. As ideias geométricas estão presentes em todo o espaço tridimensional em que vivemos, e dessa forma, percebe-se que alunos do Ensino Médio se deparam com algumas dificuldades, devido às lacunas existentes no Ensino Básico. Isso posto, “o modelo de ensino tradicional tem funcionado cada vez menos, além de expositivo e impositivo, esse tipo de cenário de aula precisa dar lugar a uma nova forma de ensino em que o aluno possa ser protagonista de sua própria aprendizagem”. (SANTOS; LEAL, 2021, p. 11-12).

Em relação à Geometria, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) destaca a importância do estudo dos conceitos e procedimentos geométricos para o desenvolvimento do

pensamento matemático e a resolução de problemas. A BNCC estabelece as competências e habilidades que os alunos devem desenvolver em cada área do conhecimento ao longo da Educação Básica, e que a geometria deve ser trabalhada desde o ensino fundamental pois, segundo consta,

A Geometria envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento. Assim, nesta unidade temática, estudar posição e deslocamentos no espaço, formas e relações entre elementos de figuras planas e espaciais pode desenvolver o pensamento geométrico dos alunos. Esse pensamento é necessário para investigar propriedades, fazer conjecturas e produzir argumentos geométricos convincentes. É importante, também, considerar o aspecto funcional que deve estar presente no estudo da Geometria: as transformações geométricas, sobretudo as simetrias. (BRASIL, 2018, p. 271).

A BNCC também destaca a importância do desenvolvimento de habilidades de visualização e representação espacial, que são fundamentais para o estudo da Geometria. Os alunos devem, então, ser capazes de visualizar e manipular objetos tridimensionais, desenhar e interpretar figuras geométricas em diferentes planos e utilizar modelos matemáticos para representar objetos e fenômenos do mundo real.

Vale apontar que, a BNCC enfatiza a importância do uso da tecnologia para a aprendizagem da Geometria. Os alunos devem ser capazes de utilizar softwares de geometria dinâmica e outras ferramentas tecnológicas para visualizar e experimentar conceitos geométricos de maneira mais eficaz.

Além disso, aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), que são documentos que buscavam orientar os currículos escolares para as diferentes etapas da Educação Básica, aborda os conceitos da geometria como parte fundamental do currículo escolar, pois

[...] por meio deles, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. O trabalho com noções geométricas contribui para a aprendizagem de números e medidas, pois estimula a criança a observar, perceber semelhanças e diferenças, identificar regularidades e vice-versa. (BRASIL, 1997, p. 56).

Em resumo, tanto a BNCC quanto os PCN, apontam para a importância do ensino da Geometria como uma das áreas fundamentais da Matemática, que deve ser trabalhada de forma contextualizada, através da resolução de problemas, do uso de diferentes recursos didáticos e da integração com outras áreas da disciplina, destacando a importância de desenvolver habilidades geométricas em todas as etapas da Educação Básica.

4 METODOLOGIA

Este estudo se configura como pesquisa bibliográfica pois sua “finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, inclusive conferências seguidas de debates que tenham sido transcritas de alguma forma.” (LAKATOS; MARKONI, 2017, p. 216). Assim, buscou-se, em trabalhos já realizados, identificar quais as potencialidades do Laboratório de matemática para o ensino da geometria no ensino fundamental.

Como método escolheu-se a pesquisa qualitativa, pois nela, segundo Teixeira (2021) “o social é visto como um mundo de significados passível de investigação e a linguagem dos atores sociais e suas práticas as matérias-primas dessa abordagem.”

No que tange ao procedimento utilizar-se-á a revisão integrativa, que segundo Souza et al (2010)

é a mais ampla abordagem metodológica referente às revisões, permitindo a inclusão de estudos experimentais e não-experimentais para uma compreensão completa do fenômeno analisado. Combina também dados da literatura teórica e empírica, além de incorporar um vasto leque de propósitos: definição de conceitos, revisão de teorias e evidências, e análise de problemas metodológicos de um tópico particular. (SOUZA et al. 2010, p. 103)

Para tanto foi realizada uma pesquisa nos periódicos brasileiros, Google Acadêmico, SciELO e Periódicos da CAPES utilizando se os seguintes descritores: laboratório, geometria e ensino. Na pesquisa realizada foram localizados 156 artigos sobre o tema.

Durante a pesquisa vários dos trabalhos localizados tratavam sobre o Ensino da geometria, se utilizando do espaço e funcionalidades do Laboratório de Matemática, porém muitas dessas pesquisas eram focadas na Formação de Professores, sendo que dentro do recorte de 2019 a 2023.

Nesse sentido, foi necessário aumentar o recorte temporal para trabalhos publicados entre 2016 e 2019, e dessa maneira foi selecionado três pesquisas que abordavam o Laboratório de Matemática como recurso para o Ensino da Geometria no ensino fundamental.

Diante dos 156 trabalhos encontrados, após uma leitura dos títulos que teriam mais relevância para o propósito, reduziu-se para em torno de 50 artigos. E desse 50, foi feita uma breve leitura do resumo, reduziu-se para 10, em seguida após novamente uma leitura mais profunda, reduziu-se para que se chegasse aos três trabalhos acadêmicos.

A prioridade era: i) artigos escritos em português e disponibilizados online; ii) artigos publicados no período de 2016 a 2023; iii) artigos que tratassem de pesquisa empírica; iv) artigos que tratassem da utilização do laboratório de matemática para ensino de geometria no ensino fundamental. Segue abaixo o quadro informativo dos trabalhos localizados/selecionados.

Quadro 1 – Quantidades de trabalhos localizados e selecionados em cada periódico

PERIÓDICOS	TRABALHOS LOCALIZADOS	TRABALHOS SELECIONADOS
Google acadêmico	143	3
SciELO	2	0
Periódicos da capes	11	0

Fonte: Própria

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção trata da análise das metodologias e resultados de cada pesquisa selecionada, integrar as ideias centrais de cada pesquisa analisada e conseqüentemente constatar as potencialidades do Laboratório de Matemática para o ensino de da geometria. Para análise e discussão dos dados, foi realizada um estudo de conteúdo que se caracteriza como “uma metodologia de tratamento e análise de informações constantes de documentos [...] escritos,

orais, imagens [...] (BARDIN, 2011, p. 48). Neste sentido, após “[..] a seleção dos trabalhos, a exploração do material, seguir-se-á a interpretação dos dados a partir do referencial teórico escolhido” (LAKATOS; MARKONI, 2017, p. 309).

Para tanto, foi produzido um quadro, o qual consta os trabalhos selecionados, bem como seus respectivos objetivos e resultados alcançados. Para não ficar repetitivo, ao mencionar os títulos dos trabalhos, os mesmos foram nomeados de T₁ a T₃, seguindo a ordem alfabética dos autores.

Quadro 2 – Organização dos artigos selecionados para a revisão

ARTIGOS	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
T ₁	Conceitos geométricos elaborados por um aluno com síndrome de Asperger em um laboratório de matemática escolar.	Analisar o significado dado ao objeto de estudo geométrico por um aluno com Síndrome de Asperger, a partir da aplicação de uma proposta pedagógica que valorize o desenvolvimento de atividades no Laboratório de Matemática Escolar (LME).	Os resultados apresentaram uma evolução no processo de argumentação e resolução de atividades matemáticas por parte do estudante, o que denota uma melhor manipulação dos signos matemáticos e também a aquisição de conceitos científicos.
T ₂	Oficinas de Geometria para o Ensino Fundamental .	Propor sugestões que beneficiam o processo de ensino e aprendizagem de geometria.	Experiências com oficinas de geometria são apresentadas com o intuito de incentivar o uso de atividades práticas contextualizadas com materiais didáticos concretos, caracterizadas como atividades laboratoriais. Essas atividades tornam as aulas de geometria mais interessantes, dinâmicas e produtivas fazendo a aprendizagem significativa e prazerosa.
T ₃	A ludicidade e o ensino de Matemática: ampliando o olhar acerca de uma atividade extensionista no Ensino Fundamental	Analisar criticamente uma atividade extensionista realizada no 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública municipal pertencente ao Território de Identidade Piemonte Norte do Itapicuru, envolvendo conceitos de Geometria Plana	Os itinerários formativos propostos na oficina constituíram-se enquanto facilitadores da aprendizagem dos alunos, no que tange os conceitos geométricos, ao tempo que permitiu que o processo de matematizar fosse tomado como prazeroso.

Fonte: Própria

Ao analisar os trabalhos percebeu-se que com a utilização do laboratório de matemática os conceitos geométricos foram, em sua maioria, compreendidos pelos estudantes.

A pesquisa T₁, por exemplo, explorou a perspectiva de um aluno do 8º ano com Síndrome de Asperge, um tipo específico do Transtorno do Espectro Autista, na compreensão e elaboração de conceitos geométricos. Com uma abordagem interessante, através de oficinas realizadas no LEM, destacou a diversidade de maneiras pelas quais os alunos podem compreender e se envolver com os conteúdos matemáticos, demonstrando que “a aplicação da oficina foi relevante para que o aluno conseguisse estruturar seu pensamento e, conseqüentemente, para que ele pudesse adquirir alguns conceitos essenciais para a solução de problemas futuros.” (DELABONA; CIVARDI, 2016, p. 220)

Esse trabalho pôde oferecer compreensão sobre como o LEM pode ajudar na adaptação da geometria para atender às necessidades individuais dos alunos, promovendo a inclusão e a compreensão mais ampla das áreas de estudo. Com o adendo de que, “o educando com SA investigado nos mostrou que as atividades didático-pedagógicas podem ser elaboradas para serem desempenhadas tanto individualmente quanto coletivamente no LEM”. (DELABONA; CIVARDI, 2016, p. 230)

O estudo T₂, também trouxe a ideia de oficinas de geometria para o Ensino fundamental, optando por estruturar cada oficina com temáticas específicas para cada ano, sendo que

A oficina dos sextos anos foi inspirada nas experiências de Edson Thó Rodrigues com análises de simetrias com espelhos; A oficina dos sétimos anos foi motivada pelo texto O Problema das Abelhas de Malba Tahan do livro Matemática Divertida e Curiosa e pelo experimento Caixa de Papel do projeto Matemática Multimídia da Unicamp; A oficina dos oitavos anos foi embasada nas sugestões de utilização do Kit de Geometria Plana e do Kit Mosaicos da MMP Materiais Pedagógicos, nas atividades clássicas sugeridas pelos livros didáticos; E a oficina dos nonos anos foi estabelecida com base nas atividades clássicas sugeridas pelos livros didáticos para interpretação do Teorema de Pitágoras e nas sugestões de utilização dos Geoplanos da MMP Materiais Pedagógicos. (MONHOL, 2019, p. 54)

A abordagem prática aqui realizada foi interativa e ajudou a tornar a aprendizagem de geometria mais concreta e envolvente, mostrando que “através do método de laboratório, podem ser elaboradas e propostas aos estudantes, atividades experimentais, de observação e de investigação que favoreçam a aprendizagem de geometria” (MONHOL, 2019, p. 53)

Entretanto o próprio autor enfatiza que a utilização do LAM ainda enfrenta muita resistência por grande parte dos professores da educação básica, pois:

Muitos professores podem estar presos ao desejo de um laboratório ideal com computadores, softwares educativos e acesso à Internet, jogos pedagógicos, materiais manipuláveis estáticos e dinâmicos de última geração, revistas científicas, livros didáticos e paradidáticos, filmes e muito mais, tudo isso num só lugar. Seria maravilhoso, é claro, mas não precisa ser assim para dar certo. (MONHOL, 2019, p. 49-50)

No entanto, é importante garantir frisar que o Laboratório de matemática não precisa, necessariamente, de um espaço fixo e único, como afirma o autor, não se trata apenas de um lugar, mas também de procedimentos. Entretanto, tais procedimentos devem ser cuidadosamente planejados para atender aos objetivos de aprendizagem e aos níveis de habilidade dos alunos.

Por fim, a pesquisa T₃ traz a análise de uma atividade de extensão, e como os estudos anteriores, também se utilizou de oficinas, vinculada ao Laboratório de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática (LEPEM/CNPq). No entanto, além de verificar o ensino e aprendizagem

de alunos do 9º ano no ambiente do laboratório, o pesquisador também analisou as implicações do ambiente para a formação de professores.

Separamos, desde o início, grupos de trabalho que seriam acompanhados pelos monitores do LEPED. Eles assumiram a responsabilidade de acompanhar e orientar cada grupo, pensando em caminhos que favorecessem a aprendizagem dos estudantes, entendendo e respeitando as suas particularidades. (SILVA, 2023. p. 10)

Além do aprendizado, essa abordagem também pode desenvolver habilidades sociais e emocionais. O autor salienta que durante as oficinas “emergiram diversas situações nas quais os estudantes percebiam a Geometria presente em seu dia a dia. Eram visíveis a empolgação e o envolvimento deles com o proposto.” (SILVA, 2023. p. 10). Destacou-se a incorporação da ludicidade no ensino da geometria como uma abordagem eficaz para tornar os conteúdos geométricos, bem como a disciplina de matemática, mais atrativa e relevante para os alunos.

Em resumo, todos os três trabalhos abordam aspectos importantes do ensino e da aprendizagem da geometria. Eles demonstram a importância de adaptar o ensino para atender às necessidades dos alunos, promover o engajamento e a compreensão mais profunda dos conceitos geométricos.

Finalmente, após essa discussão ficam evidenciadas, as seguintes potencialidades: auxiliar na adaptação da geometria para atender às necessidades individuais dos alunos, promover a inclusão e a compreensão mais ampla das áreas de estudo; atividades experimentais, de observação e de investigação que favoreçam a aprendizagem de geometria; inclusão da ludicidade no ensino da geometria como uma abordagem eficaz para tornar os conteúdos geométricos, bem como a disciplina de matemática, mais atrativa e relevante para os alunos.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do exposto, é fácil verificar que existem potencialidades por meio do uso do laboratório de matemática para o ensino da geometria no ensino fundamental, dentre elas podemos citar: os conceitos geométricos, em sua maioria, foram compreendidos pelos alunos; a inclusão e a compreensão mais ampla das áreas de estudo; inclusão da ludicidade no ensino da geometria como uma abordagem eficaz para tornar os conteúdos geométricos mais atrativos.

Os trabalhos analisados se utilizaram de oficinas no ambiente do LEM para verificar as possibilidades de melhoria do ensino e aprendizagem da geometria, e isso mostrou várias potencialidades para o ensino de geometria, tais como: diversidade de abordagens; exploração ativa, pois nesse ambiente os alunos teriam a oportunidade de explorar ativamente os conceitos geométricos em um ambiente prático; estímulo da criatividade, já que a confecção e manipulação de materiais incentivam a criatividade dos alunos; inclusão, como demonstrado na pesquisa T₁, o laboratório de matemática pode ser eficaz para atender às necessidades de diferentes tipos de alunos; Compreensão mais profunda, pois o aprendizado prático e a exploração ativa levam os alunos a entenderem e não apenas decorarem os conteúdos; colaboração, pois o laboratório de matemática frequentemente envolve atividades de grupo, o que promove a colaboração e o trabalho em equipe.

Portanto, conclui-se que o laboratório de matemática é uma ferramenta valiosa para o ensino de geometria, pois proporciona um ambiente adequado para a realização de atividades relacionadas ao conteúdo de geometria. Além disso, o laboratório abastece de uma abordagem prática e interativa que pode melhorar significativamente a compreensão e o apreço dos alunos por essa área de estudo, e consequentemente melhorando o ensino e aprendizado dos discentes nessa área da matemática.

REFERÊNCIAS

- AUSUBEL, David Paul. Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Editora Plátano, 2003. Disponível em: https://www.uel.br/pos/ecb/pages/arquivos/Ausubel_2000_Aquisicao%20e%20retencao%20de%20conhecimentos.pdf Acesso em: 12 de out. 2023.
- BARDIN, Laurence. Análise de Conteúdo. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.
- BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática. Ministério da Educação e do Desporto: Secretaria de Educação Fundamental. Brasília, 1997.
- DELABONA, Stênio Camargo et al. A mediação do professor e a aprendizagem de geometria plana por aluno com transtorno do espectro autista (síndrome de Asperger) em um laboratório de Matemática escolar. 2016. Disponível em: <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/5798> Acesso em: 20 abr. 2013.
- FERREIRA, Aurélio B. de H. Novo dicionário Aurélio da Língua Portuguesa. 2ª ed. Curitiba: Nova Fronteira, 1999.
- FILHO, Jurandi Rodrigues et al. Importância e implantação do Laboratório de Ensino de Matemática. **Caderno de Graduação-Ciências Exatas e Tecnológicas-UNIT-SERGIPE**, v. 5, n. 2, p. 135-135, 2019. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/cadernoexatas/article/view/6705> Acesso em: 24 abr. 2023.
- FRAGA, Marcio da Silva. A importância do ensino da Geometria no ensino fundamental. 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/33652/3/Import%C3%A2nciaEnsinoGeometria.pdf> Acesso em: 20 abr. 2023.
- LORENZATO, S. O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006.
- MONHOL, Anderson Lorenzoni. Oficinas de geometria para o ensino fundamental. 2019. Disponível em: https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/35482/1/2019_AndersonLorenzoniMonhol.pdf Acesso em: 26 jul. 2023.
- OLIVEIRA, Renata Rodrigues de Matos; ZAIDAN, Samira. Um laboratório de matemática na escola. 2018. Disponível em: <https://pensaraeducacao.com.br/wp-content/uploads/sites/5/2018/04/4-Renata-um-laboratorio-de-matematica-na-escola.pdf> Acesso em: 20 abr. 2023.
- PENIN, S. T. S. Sala ambiente: invocando, convocando, provocando a aprendizagem. *Ciência & Ensino*, Piracicaba, n. 3, p. 20-21, 1997. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4709193/mod_resource/content/4/Sala%20ambiente.PDF Acesso em: 24 abr. 2023.

ROGENSKI, Maria Lúcia Cordeiro; PEDROSO, Sandra Mara Dias. O Ensino da Geometria na Educação Básica: realidade e possibilidades. **Ponta Grossa, Brasil, Brasil. Obtido em**, v. 13, p. 44-4, 2019. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/44-4.pdf> Acesso em: 20 abr. 2023.

SANTOS, Simone Maria Ferreira; LEAL, Débora Araújo. O Ensino de Matemática no Brasil com ênfase na Geometria. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 10647-10662, 2021. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/download/23911/19182> Acesso em: 20 abr. 2023

SILVA, Américo Junior Nunes. A ludicidade e o ensino de Matemática: ampliando o olhar acerca de uma atividade extensionista no Ensino Fundamental. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 14, n. 2, p. 1-16, 2023. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/download/4489/2059> Acesso em: 26 jul. 2023.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. Einstein, Morumbi, v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/eins/a/ZQTBkVJZqcWrTT34cXLjtBx/?lang=pt&%3A~%3Atext=A%20> Acesso em: 24 Jul. 2023.

TEIXEIRA, Elizabeth. As três metodologias: acadêmica, da ciência e de pesquisa. 4 eds. Belém: UNAMA, 2001.