

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO
CENTRO DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIAS EXATAS E NATURAIS
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA E INFORMÁTICA CURSO DE
MATEMÁTICA LICENCIATURA

LYCAENA EMMANUELY LOPES SOARES

O laboratório como recurso pedagógico para o ensino de geometria no ensino médio

São Luís

2025

LYCAENA EMMANUELY LOPES SOARES

**O Laboratório Como Recurso Pedagógico Para O Ensino De Geometria No Ensino
Médio**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em
Matemática da Universidade Estadual do Maranhão,
como requisito parcial para a obtenção do grau de
Licenciado.

Orientador: Prof. Esp. Gilberto Penha Costa

São Luís

2025

Soares, Lycaena Emmanuely Lopes.

O laboratório como recurso pedagógico para o ensino de geometria no ensino médio. / Lycaena Emmanuely Lopes Soares. – São Luís, MA, 2025.

35 f.

Monografia (Matemática Licenciatura) – Universidade Estadual do Maranhão, 2025.

Orientador: Prof. Esp. Gilberto Penha Costa.

1. LEM. 2. Geometria Plana. 3. Estado do Conhecimento. I.Título.

CDU: 531.1:373.5

Elaborado por Luciana de Araújo - CRB 13/445

LYCAENA EMMANUELY LOPES SOARES

**O Laboratório Como Recurso Pedagógico Para O Ensino De Geometria No Ensino
Médio**

Monografia apresentada ao Curso de Licenciatura em
Matemática da
Universidade Estadual do Maranhão, como
requisito parcial para a obtenção do grau de
Licenciado.

Aprovada em 16 / 07 / 2025

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente



GILBERTO PENHA COSTA

Data: 07/08/2025 15:00:23-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Esp. Gilberto Penha Costa (Orientador)

Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

Documento assinado digitalmente



MARIA DA CONCEICAO COSTA TORRES

Data: 07/08/2025 18:27:29-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof.^a Esp. Maria Da Conceição Costa Torres (1º Examinador)

Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

Documento assinado digitalmente



CARLINDO LISBOA ALVES

Data: 07/08/2025 10:05:42-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Prof. Me. Carlindo Lisboa Alves (2º Examinador)

Universidade Estadual do Maranhão - UEMA

*A Deus, pela perseverança para
prosseguir neste curso; a meus filhos
e aos meus pais pela força dada até
agora.*

AGRADECIMENTOS

Meu orientador, Prof. Esp. Gilberto Penha Costa, por toda a ajuda que me deu ao longo desse projeto;

Ao Prof. Me. Valderlândio Pontes pela ajuda incondicional dada desde o começo do projeto;

Ao Prof. Dr. Mauro Guterres Barbosa pela pesquisa que se tornou possível;

A todos os professores de Matemática e estudantes que, de alguma forma, contribuíram para a realização desse trabalho.

*Segue o teu destino,
Rega as tuas plantas,
Ama as tuas rosas.
O resto é a sombra
De árvores alheias.*

*A realidade
Sempre é mais ou menos
Do que nós queremos.
Só nós somos sempre
Iguais a nós próprios.
(Fernando Pessoa)*

RESUMO

O desenvolvimento da aprendizagem matemática se inicia através da relação do objeto matemático com o mundo e os materiais concretos. Em vista disso, o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) é um local que promoverá tal aprendizagem por meio dessa relação. Dessa forma, a presente pesquisa busca compreender o ensino da geometria no ambiente do LEM a partir das comunicações científicas dos Anais dos Encontros Nacionais de Educação Matemática. Assim intencionamos a partir desse reconhecimento incentivar o uso do ambiente de aprendizagem proporcionado pelo LEM nos processos de ensino-aprendizagem da matemática. Como principais resultados destacamos que o LEM estimula os alunos do ensino médio a desenvolverem atividades com o uso de materiais concretos e manipuláveis que proporcionam rever, conhecer e aprofundar características de objetos de conhecimento relacionados à geometria plana, desenvolvendo interesse pelo estudo da matemática através da relação que pode ser estabelecida com o contexto social ao qual este aluno pertence.

Palavras-Chave: LEM. Geometria Plana. Estado do Conhecimento.

ABSTRACT

The development of mathematical learning begins through the relationship of mathematical objects with the world and concrete materials. Therefore, the Mathematics Teaching Laboratory (MTL) is a place that will promote mathematical learning through this relationship. Thus, this research seeks to understand the teaching of geometry in the LEM environment based on the scientific communications of the National Meetings on Mathematics Education Annals. Thus, based on this recognition, we intend to encourage the use of the learning environment provided by MTL in the teaching-learning processes of mathematics. As the main results, we highlight that MTL encourages high school students to develop activities using concrete and manipulable materials that allow them to review, know and deepen characteristics of knowledge objects related to plane geometry. Developing interest in the study of mathematics through the relationship that can be established with the social context to which this student belongs.

Keywords: MTL. Plane geometry. State of knowledge

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – MPC - Geoplano	26
Figura 2 – Sala de aula primeiro dia de LEM	26
Figura 3 –MPC Semelhança de triângulo	27
Figura 4 – Sala de aula segundo dia de LEM	27
Figura 5 – Sala de aula terceiro dia de LEM	28
Figura 6 – Sala de aula quarto dia de LEM	29
Figura 7 – MPC – Círculo imantado	29
Figura 8 – Gráfico	30
Figura 9 – Gráfico	30
Figura 10 – Gráfico	31
Figura 11 - Atividade aplicada no LEM	34, 35

SUMARIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. METODOLOGIA.....	13
3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	15
4. PROPOSTA PEDAGÓGICA.....	23
4.1 APLICAÇÃO	23
4.2 LEM - SALA DE AULA	25
4.3 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIO	29
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
6. REFERÊNCIAS	33
7. APÊNDICE	34

1. INTRODUÇÃO

São evidentes os desafios docentes enfrentados no ensino de suas respectivas áreas de conhecimento, em destaque nesta investigação o ensino da matemática, visto que, por vezes os alunos demonstram desinteresse e/ou não conseguem assimilar os objetos de conhecimento desse componente curricular. Desta forma, com o objetivo de oportunizar uma experiência não usual para professores e alunos no processo de ensino-aprendizagem de objetos de conhecimento da matemática, desenvolvemos esta pesquisa, que busca compreender o ensino da geometria no ambiente do Laboratório de Ensino da Matemática (LEM) a partir das comunicações científicas dos Anais dos Encontros Nacionais de Educação Matemática (ENEM).

O uso de materiais concretos no ensino da matemática tem sido um tema recorrente, sendo observado por inúmeros educadores. Para Piaget (1978), a aprendizagem matemática acontece mediante a relação com o mundo e o uso de objetos concretos. Sendo assim, o laboratório de ensino de matemática pode se configurar como um relevante ambiente de aprendizagem nesse processo, pois, “neste local, professores e alunos podem ampliar sua criatividade, deixando a atividade dinâmica, de forma enriquecedora, tornando o processo ativo, prazeroso e eficiente”. (RAMOS, 2021, p. 25).

No LEM o professor poderá criar situações em que o aluno será capaz de contribuir e estabelecer relações com as atividades na sala de aula de matemática, relacionando-as com o seu meio, despertando nos discentes o interesse pelo conteúdo matemático. Mas, existem outras perspectivas que assertivamente anunciam que

O LEM deve ser o centro da vida matemática da escola; mais que um depósito de materiais, sala de aula, biblioteca ou museu de matemática, o LEM é o lugar da escola onde os professores estão empenhados em tornar a matemática mais compreensível aos alunos (LORENZATO, 2006, p. 6-7).

A partir dessas duas concepções, o LEM pode ser visto como um recurso pedagógico para o ensino da geometria, que em particular elegemos para ser o objeto de conhecimento que norteará nossa compreensão sobre o uso deste potencial ambiente de ensino-aprendizagem e pesquisa. Entendemos a geometria como uma ciência que estuda as medidas, formas e posição das figuras, logo o seu estudo é essencial para a vida dos nossos alunos. Essa perspectiva fica evidenciada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em que encontramos a seguinte assertiva, “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.” (BRASIL, 2017, p. 271). Foram essas as razões que nos fizeram escolher a geometria para nosso estudo.

Outro fator que justifica nossa produção é o fato de que professores que ensinam matemática (PEM) ao ensinar geometria podem defrontar-se com dificuldades, dado que o objeto matemático deve ser ensinado didaticamente, na medida em que

[...] a geometria não pode ficar reduzida a mera aplicação de fórmulas de cálculo de área e de volume nem a aplicações numéricas imediatas de teoremas sobre relações de proporcionalidade em situações relativas a feixes de retas paralelas cortadas por retas secantes ou do teorema de Pitágoras (Brasil, 2017, p. 272).

Neste contexto, elegemos o seguinte problema de pesquisa para nortear nossa investigação: Como o laboratório de ensino de matemática colabora com o processo de ensino aprendizagem da geometria no Ensino Médio? Desse modo, supomos por hipótese que o ambiente de um laboratório de ensino de matemática estimula os alunos do ensino médio a desenvolverem atividades com o uso de materiais concretos e manipuláveis que proporcionam rever, conhecer e aprofundar características do objeto de conhecimento relacionados a geometria plana.

2. METODOLOGIA

Primeiramente, para compreendermos como o LEM pode auxiliar no processo de ensino-aprendizagem da geometria plana no ensino médio, iniciamos uma pesquisa bibliográfica, por meio da qual encontramos diferentes perspectivas que nos ajudaram a compreender pontos de aproximação, afastamento e complementaridades, uma vez que

a pesquisa bibliográfica é o levantamento ou revisão de obras publicadas sobre a teoria que irá direcionar o trabalho científico, o que necessita uma dedicação, estudo e análise pelo pesquisador que irá executar o trabalho científico e tem como objetivo reunir e analisar textos publicados, para apoiar o trabalho científico. (SOUSA; OLIVEIRA; ALVES, 2021, p.66).

Na pesquisa bibliográfica tivemos contato com investigações que abordavam a mesma temática em questão. Para isso, iniciamos nossa pesquisa nos anais do Encontro Nacional da Educação Matemática (ENEM), nos anais encontramos treze artigos que falavam do LEM em diferentes etapas da educação básica e na formação de professores. Na pesquisa dos primeiros anais, achamos três artigos que tinham somente um pequeno resumo, e de imediato decidimos

por pesquisar os mesmos artigos que tínhamos apenas o título e o resumo no Google Acadêmico. Não obtivemos sucesso. Dentre os artigos encontrados nos anais do ENEM, analisamos durante a presente investigação dez artigos do período de 2001 a 2022.

Com as primeiras análises, decidimos investigar como o uso do recurso pedagógico LEM influencia no processo de aprendizagem, utilizando a abordagem qualitativa, visto que “está relacionada com o entendimento do significado das experiências vivenciadas pela humanidade” (ROSA; OLIVEIRA; OREY, 2015, p.751). Logo, desejamos analisar qualitativamente as metodologias aplicadas nessas investigações, isto é, o ensino da geometria plana proporcionado pelo ambiente de aprendizagem do LEM. Assim, entendemos que a análise crítica das comunicações científicas do ENEM podem nos proporcionar a repensar a prática pedagógica para o ensino de geometria.

3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Para compreendermos como o laboratório e outras práticas não usuais podem favorecer o ensino da matemática, vamos entender os impasses dessa aprendizagem compreendendo as transformações impulsionadas pelas mudanças sociais, pois,

O homem evoluiu e refinou seus verbos e seus cálculos. Seu pensamento se tornou mais abstrato, permitindo o surgimento de uma diversidade de conceitos, técnicas e tecnologias baseadas na lógica e na Matemática. Entretanto, a reflexão sobre como ensinar, qual método utilizar, qual a maneira mais satisfatória de se transmitir uma informação para o pupilo pós-moderno, ainda continua em pauta nos dias atuais. (RAMOS, 2021, p. 15).

Assim, durante a prática pedagógica o professor deve ter em mente que ensinar “não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção” (FREIRE, 1996, p. 27). Sendo assim, o professor pode proporcionar situações, para que o aluno construa seu conhecimento e a aprendizagem matemática acontece da mesma forma, por meio da mediação do professor, seja com auxílio do lúdico ou simplesmente com relações ao cotidiano do discente.

Com recorrência, em diversas pesquisas sobre metodologias de ensino, temos pesquisas que defendem a aplicação de materiais didáticos (MD), ou seja, qualquer objeto utilizado no processo de ensino-aprendizagem em especial os MD manipuláveis, por meio dos quais é possível visualizar a matemática, dado que, “palavras não alcançam o mesmo efeito que conseguem os objetos ou imagens, estáticos ou em movimento. Palavras auxiliam, mas não são suficientes para ensinar.” (LORENZATO, 2006, p.17)

Ademais, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz discussões sobre transformações necessárias no ensino médio, objetivando mudanças que ultrapassam o limite da estrutura física da escola (sala, paredes, etc.). Com as transformações da sociedade decorrentes de diversidades culturais e tecnologias, um desafio para a escola é modificar o ensino e as práticas pedagógicas tradicionais. Neste sentido, o LEM pode ajudar nesse processo de transposição didática de teorias matemáticas, aplicando-a de modo que os discentes se interessem pelos objetos de conhecimento dessa, mantendo-se atuante do próprio processo de aprendizado (Freire, 1996).

Nesse sentido, o laboratório pode ser visto como um espaço de promoção de sentidos, experiências, interações, facilitador da articulação entre teoria e prática contextualizada, não apenas um espaço concreto. Lorenzato (2006) afirma que toda sala de aula pode e deve ser um laboratório de ensino que proporcione experiências. Desse modo, para colocar em prática o

LEM, mesmo sem uma estrutura própria, o professor pode ser criativo e aplicar métodos relacionados ao LEM em sala, criando “um ambiente de laboratório que promove aprendizagens para alunos e professores” (REGO, 2022).

Logo, o laboratório é uma experiência rica para todos, quando esse método é colocado em prática pode promover impactos no processo de ensino-aprendizagem. Nessa ação, a prática docente influenciará na construção de conhecimento do aluno, já que “a prática e as condições próprias na qual ela se insere constituem um processo de aprendizagem para o próprio professor” (BIZERRIL, 2022). Para isso, é necessário o educador estar munido de criatividade, buscando desenvolver sua prática pedagógica com foco no aluno, para que juntos sejam capazes de aprenderem.

No Brasil temos documentos que regulamentam os sistemas educacionais e é primordial relacionarmos esses documentos com o trabalho aqui proposto. A BNCC do ensino médio enfatiza que

em relação ao pensamento geométrico, eles desenvolvem habilidades para interpretar e representar a localização e o deslocamento de uma figura no plano cartesiano, identificar transformações isométricas e produzir ampliações e reduções de figuras. Além disso, são solicitados a formular e resolver problemas em contextos diversos, aplicando os conceitos de congruência e semelhança. (BRASIL, 2017, p. 527).

Dessa forma, é necessário pensar nesse objeto de conhecimento matemático buscando concretizar essa assertiva, pensar no fazer matemático para torná-lo mais compreensível, isto é, possível, pois “para que esses propósitos se concretizem nessa área, os estudantes devem desenvolver habilidades relativas aos processos de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas” (Brasil, 2017, p. 259). Entendemos que esses ambientes de aprendizagem podem ser constituídos com o LEM.

Nas Diretrizes Curriculares Nacional (DCN), temos, que

[...] contemplar tratamento metodológico que evidencie a contextualização, a diversificação e a transdisciplinaridade ou outras formas de interação e articulação entre diferentes campos de saberes específicos, contemplando vivências práticas e vinculando a educação escolar ao mundo do trabalho e à prática social [...] (BRASIL, 2018, p.4)

Todavia, quando nos referimos ao LEM, um dos primeiros pensamentos é um ambiente de pesquisa, por nos tornar ativos no processo de aprendizagem. Sobre essa característica o Documento Curricular do Território Maranhense (DCTMA) estabelece que

a proposta da área para o ensino médio é a sua integração com a realidade sob uma visão ampla e contextualizada. A ampliação e o aprofundamento são caminhos permanentes a seguir, assim como no ensino fundamental, dando significação aos conhecimentos, levando em consideração as experiências dos estudantes, servindo de incentivo à pesquisa e ao entendimento dos fenômenos tecnológicos, científicos e

sociais que o preparem ao mercado de trabalho, desenvolvendo suas capacidades críticas e reflexivas. (MARANHÃO, 2022, p. 88)

Contudo, “a matemática como ciência é um campo de conhecimentos sistematizados, com métodos próprios que podem ser observados, experimentados, testados, demonstrados e validados” (MARANHÃO, 2022, p.87). O LEM, portanto, pode ser um recurso pedagógico voltado para a consolidação dessas características matemáticas e mostra, como veremos nas seções seguintes, que é possível ter um momento de pesquisa, discussão, demonstração dos objetos de conhecimentos matemáticos, podendo ter assim uma aula prazerosa, visto que o professor deixa de ser um simples reprodutor de conhecimento ou o dono de todo conhecimento na sala de aula e passa produzir a oportunidade de conhecimento, tornando-se o mediador de todo material didático (MD) utilizado no processo de ensino. Assim, quando o professor faz essa mediação, a aula pode desencadear aprendizagens significativas e o educando desenvolve aprendizagens matemáticas. Por outro lado, sem a mediação, o momento pode se tornar apenas uma brincadeira com manipulação de MD sem produção de significados e conhecimentos para os alunos.

Contudo, destacamos que os MDs não substituem o objeto matemático, os conceitos e formas, porém, quando articulados, podem provir uma gama de possibilidades para o educador e educando. Com base nisso, Lorenzato (2006, p. 31) devemos

valorizar mais o ensino ou a aprendizagem, dar o programa de aprender com compreensão, lembrando que, se não há aprendizagem, não podemos considerar que houve ensino, e mais: o professor pode acelerar o ritmo das atividades dos alunos apresentando questões que auxiliem em suas reflexões, fazendo acontecer a chamada descoberta dirigida.

Sobretudo, com o LEM, assim como afirma Lorenzato (2006), pode ser um armário na sala de aula onde é guardado todos os materiais didáticos ou um ambiente com uma estrutura pensado para o laboratório, o que fará o LEM ter sua funcionabilidade são as ações mediadas pelos professores, isto é, um recurso que sua prática deve ser planejada, cada momento deve estar amparado no currículo, pois, articulando saberes ensinamos e por conseguinte, os alunos aprendem.

Entretanto, só é possível ensinar sobre o que conhecemos tanto objeto do conhecimento matemático, como também da metodologia de ensino; logo é necessário que ocorra o contato dos docentes com o LEM em algum momento.

essa vivência com um ensino de Matemática que explora um processo ativo na construção de conceitos matemáticos corrobora para que o licenciando reflita sobre o ensino e aprendizagem da Matemática na escola básica a partir das reflexões provocadas pela vivência e análise da realidade da sala de aula e com isso tenha condições de tornar-se sujeito de sua formação. (BASTOS *et al*, 2022).

Contudo, o LEM infelizmente ainda não faz parte da realidade de muitas escolas, porém “toda escola deve possuir seu LEM, pois o professor de matemática, assim como outros profissionais, necessita de um local e de instrumentos apropriados para o bom desempenho de seu trabalho” (Lorenzato, 2006, p.110). No entanto, sua implantação demanda tempo, recurso, docentes que tenham a iniciativa de realizá-lo. Para colocá-lo em prática é preciso de uma equipe que tenha o mesmo objetivo, pois cada LEM deve ser desenvolvido para a etapa de ensino, sendo que no ensino fundamental deve se ter um LEM com MD voltado para essa etapa, assim como no ensino médio, visto que “a construção de um LEM deve considerar a faixa etária dos alunos aos quais ele se destina e, sempre que possível, convém que os alunos participem da sua construção, bem como professores de outras disciplinas.” (LORENZATO, 2006, p.110).

Com o auxílio do LEM é possível desenvolver aplicações da matemática, expandir a percepção do aluno sobre a matemática, pois,

ensinar matemática utilizando-se de suas aplicações torna a aprendizagem mais interessante e realista e, por isso mesmo, mais significativa. A presença de aplicações da matemática nas aulas é um dos fatores que mais podem auxiliar nossos alunos a se aproximarem para viver melhor sua cidadania; ainda mais, as aplicações explicam muitos porquês matemáticos e são ótimas auxiliares na resolução de problemas.” (LORENZATO, 2006, p.53)

Portanto, o LEM como recurso pedagógico, sendo utilizado com planejamento e criatividade, pode possibilitar o ensino-aprendizagem dos objetos de conhecimento matemático de forma lúdica e compreensível. No entanto, no decorrer do processo deve ser repensada a prática pedagógica, sempre aperfeiçoando-a, com o objetivo de promover o despertar matemático nos alunos. Esse despertar só é possível quando o professor reconhece a sua importância como mediador, guiando cada educando na luz da mais bela ciência.

Quadro 1: as comunicações científicas encontradas a partir das pesquisas nos anais dos ENEM's, disponibilizadas na plataforma da Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM).

Título	Autor	ENEM
Laboratório de Ensino de Matemática	Sousa; Lucena (1995)	V
Projeto Laboratório de Ensino de Matemática	Latarini (1995)	V
Laboratório de Ensino de Matemática	Bertolino; Nogueira; Ferreira (1995)	V
Laboratório de Matemática: Um lugar de aprendizagem	Gaertner (2001)	VII
Contribuições do laboratório de educação matemática no programa de iniciação à docência.	Filho (2013)	XI

Implementação do laboratório itinerante para o ensino e aprendizagem de matemática em uma escola pública municipal na cidade de Barreiras-BA: primeiras impressões	Sousa; Fonseca; Silva (2016)	XII
Estruturação e organização de um laboratório de ensino e aprendizagem em matemática contribuindo para a formação inicial de graduandos em matemática.	Faria; Silva; Cajuella (2016)	XII
Clube de matemática: uma aplicação prática em alunos do ensino médio	Reis; Huber (2021)	XIII
Laboratório de ensino de matemática: contribuições para a formação inicial de professores a partir da aproximação com a escola básica	Bastos; Farver; Gaspar (2022)	XIV
Experiência em um laboratório escolar de matemática durante a prática de estágio docente: uma análise da visão de professores na educação básica sobre o espaço e tempo do laboratório	Bizerril (2022)	XIV
Laboratório de Matemática na pandemia: A experiência de Bolsistas de extensão	Bertolucci; Pires; Freitas; Fontanella (2022)	XIV
Uma análise sobre o laboratório de ensino de matemática (LEM) na formação inicial de professores de Mato Grosso	Lima; Cintra (2022)	XIV
Laboratório de matemática da Universidade de Passo Fundo (RS) sua história e ações	Matté; Prado; Pereira (2022)	XIV

Iniciaremos nossa reflexão sobre as comunicações encontradas nos anais dos ENEM's, com a pesquisa de Rosinete Gaertner, visto que, não tivemos contato com os textos completos dos anos anteriores. A pesquisa em questão trata da criação de um LEM nas escolas da região de Blumenau (SC), em que ficou evidenciada que a construção de um LEM é cercada por inúmeros desafios, pois, “diversos materiais de consumo e permanentes devem estar à disposição de alunos e professores, assim como alguns recursos tecnológicos” (GAERTNER, 2001, p. 02). Contudo, infelizmente, a falta de recurso faz parte da realidade das escolas públicas.

Assim, o relato da experiência vivida por Gaertner, possibilita compreender que a criação do LEM nas escolas provê uma mudança na prática dos professores que ensinam matemática, pois oportuniza esses a deixarem de reproduzir práticas usuais construídas para si e para outrem, mas uma didática diferenciada. Assim, para os alunos a aula de matemática pode tornar-se uma vivência diferenciada em sua vida acadêmica, em que o aluno poderá ser capaz de aprender significativamente objetos de conhecimentos da geometria por meio de processos de manipulação de materiais concretos (LORENZATO, 2010).

A comunicação científica de Filho (2013) fala sobre o LEM desenvolvido a partir de sua vivência no Programa de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade de Sorocaba e inicialmente retrata concepções e as ideias de Lorenzato (2012), Rousseau (1712-1778), Pestalozzi (1746-1827) e Malba Tahan (1961), alguns dos educadores referenciados no tema. Ou seja, em relação ao LEM, suas ideias se complementam e o descrevem como um ambiente adequado para a criação, desenvolvimento, construções de ideias e expansão do intelecto do docente, de forma a promover articulação entre o concreto e o abstrato, tendo como principal objetivo de pesquisa desenvolver conhecimento, materiais de ensino diferenciado que podem facilitar o processo de ensino-aprendizagem.

Filho (2013) anuncia ainda em sua comunicação os resultados obtidos com a intervenção e aplicação do LEM no ensino remoto a partir de discussões e experiências realizadas com seus alunos. A partir desse movimento percebeu que através das ideias e métodos não usuais de ensinar e aprender os objetos de conhecimento da matemáticos, os professores envolvidos a partir dessa vivência passam a inovar e modificar suas práticas. Para os licenciados, esses têm a oportunidade de vivenciar experiências reais e não usuais no seu futuro ambiente de trabalho. Freitas *et al* (2022), explica que o LEM é uma alternativa de espaço para a aula podendo ser entendido como a própria sala de aula transformada em um ambiente que propicia para a construção coletiva de conhecimentos matemáticos.

O artigo de Reis e Huber (2021) explora o “Projeto Interdisciplinar Pedagogia (2009) com a Matemática do Programa PIBID/UFPR” (p.01), desenvolvido pelos autores com o objetivo de realizar uma atividade extracurricular para os alunos que gostam de matemática. Porém, a escola possuía somente um laboratório de ciências em cujo local foram encontrados alguns materiais didáticos de matemática misturados com os de outros componentes curriculares. Neste contexto, os autores utilizaram o laboratório com os materiais encontrados e produzidos pela supervisora do projeto.

Desta forma, foi possível desenvolver as aulas de matemática com o auxílio do LEM, mesmo quando não possuindo um local específico para realização dessas atividades e materiais adequados. Contudo, é evidente que para a utilização do LEM esses pesquisadores tiveram que

realizar a sua organização e procedimentos para seu uso, em que foram pensadas características do grupo de alunos que iriam utilizá-lo. Nesse sentido, Ramos (2021, p. 22), enfatiza que

a composição de um espaço identificado como LEM, em uma escola de Ensino Fundamental e Médio requer, por parte de seu idealizador, um conhecimento sobre todos os pormenores que circulam a utilização deste material didático no desenvolvimento de ensino e aprendizagem da referida disciplina.

Já o relato de experiência de Bastos *et al* (2022) trata sobre o LEM na formação dos professores e foi desenvolvido no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio de Janeiro (IFRJ), no curso de Licenciatura em Matemática e aplicados com alunos da educação básica. Foram realizados três momentos a quais passaremos a tratá-las: No primeiro momento foi elaborada uma atividade que teve início com uma abordagem envolvendo uma sequência didática para o estudo das funções exponencial e logarítmica, por meio da modelagem matemática e com o tema transversal meio ambiente. Nesta atividade os alunos puderam reconhecer padrões e construir um modelo matemático para a situação-problema proposta pelo licenciando. Ainda nesse primeiro momento, com o uso de uma sequência didática, os alunos manifestaram aprendizagens sobre os objetos matemáticos em questão, pois puderam manipular as variáveis quantitativas e por conseguinte construir um modelo matemático adequado para a situação proposta. Assim, licenciando e estudantes envolvidos colaboraram entre si e, foram capazes de tornar a prática docente significativa para a compreensão dos princípios básicos matemáticos sobre funções. Outro ponto relevante foi a utilização da modelagem matemática como metodologia mediadora da situação proposta.

No segundo momento foi aplicada a atividade intitulada *Explorando sólidos geométricos*, que iniciou com uma introdução intuitiva aos conceitos de volume e características dos sólidos geométricos. Após isso, através da manipulação com os objetos concretos, realizaram o estudo da relação entre as unidades de medidas de volumes utilizando o cálculo das medidas dos sólidos, comprovando com os experimentos com o uso de garrafas PET e, um cubo de acrílico. Assim, foram introduzidos conceitos específicos, bem como suas comprovações na prática. Desse modo,

ensinar matemática utilizando aplicações torna a aprendizagem mais interessante e realista, por isso mesmo, mais significativa. A presença de aplicações de matemática nas aulas é um dos fatores que mais podem auxiliar nossos alunos a se aproximarem para viver melhor sua cidadania. (LORENZATO, 2006, p. 53).

Ademais, Ramos (2022) ressalta que é necessário que o professor não pule etapas do processo de aprendizagem, mas siga as sequências de desenvolvimento, das soluções das

questões propostas de forma construtiva, pois o aluno deve pensar, agir, refletir sobre as ações, validando os argumentos usados para sustentar suas soluções.

A comunicação científica de Bizerril (2022), trata da formação inicial, da prática docente e experiências adquiridas com a vivência no ensino de matemática. Foi desenvolvida com quatro professores que utilizaram o Laboratório de Ensino de Matemática (LEMAT), articulado com o método de estratégia argumentativa.

A investigação se inicia realizando um levantamento teórico sobre o LEMAT anunciando as concepções de Lorenzato (2012) e Kaleff (2016). Em um segundo momento, explora a concepção apresentada refletindo sobre como esta pode contribuir para a formação do professor que ensina matemática, repensando criticamente sobre as ações práticas e no diálogo com licenciandos. Assim, os desenvolvimentos teóricos encontram abrigo em Bastos *et al* (2022), em que tais articulações demonstram como o LEMAT pode contribuir na formação inicial do professor de matemática, pois possibilita a reflexão sobre a prática, além da oportunidade de vivenciar o ambiente escolar e experimentar recurso didáticos diferenciados que contribuam para uma aprendizagem significativa.

No terceiro momento o autor lança a pergunta: Qual a impressão que o LEMAT deixou para os participantes? E qual foram as atividades mais marcantes? Ante as respostas dos professores, Bizerril (2022) considera que os professores de fato refletem sobre suas próprias práticas e, que para uma maior satisfação, o tempo no laboratório deve ser específico, organizado e planejado, isto é, como experiência não esporádica, como também afirma Lorenzato (2006).

O relato escrito por Bertolucci *et al* (2022) descreve a experiência de bolsista do programa de extensão “Laboratório de Matemática em escolas públicas de Porto Alegre”, que tem como objetivo a implementação de laboratórios de matemática nas escolas que atuavam. Porém, durante a pandemia do Covid-19, foi necessário modificar a prática pedagógica para o ensino remoto, “desenvolver novas habilidades e encontrar as melhores alternativas para proporcionar a aprendizagem diante desse cenário imprevisto” (BERTOLUCCI *et al*, 2022, p. 1).

Diante disso, com o auxílio da tecnologia foi possível desenvolver o projeto, adaptando as aulas e estabelecendo relações com o LEM, que nessa proposta era um ambiente físico, com recursos para que o aluno desenvolvessem seus conhecimentos matemáticos com autonomia como afirma Lorenzato (2006); neste contexto, a continuidade do projeto, para os autores, só foi possível porque inovaram a prática pedagógica desenvolvendo as atividades do LEM em um ambiente virtual, ficando demonstrado que o LEM ultrapassa a ideia de um espaço físico.

O trabalho de Lima (2022) busca reconhecer como vem sendo utilizado o LEM e, como esse pode influenciar na formação inicial dos PEM no Estado do Mato Grosso. Apesar de ser uma pesquisa local, o artigo nos faz entender o LEM sob uma ampla concepção, dado que esse explora teoricamente outros cenários de implementação. Explicamos que, para realizar a investigação, os autores fizeram uma pesquisa documental em sites de vários cursos superiores de instituições públicas do referido Estado e usaram a base de dados do Exame Nacional de Desempenho de Estudantes (ENADE) de 2017 para selecionar os nove cursos que seriam estudados. Posteriormente, fizeram uma leitura detalhada dos projetos pedagógicos desses cursos com a intenção de identificar o papel do LEM em seus processos formativos.

Concluindo o estudo, este nos aponta que apesar das quatro décadas de existência desses cursos, as ações formativas que incluem o uso do LEM ainda estão sendo utilizados de forma muito tímida, o que para a compreensão destes autores não impacta efetivamente para a disseminação dos ideais de implementação desses espaços nas escolas da região.

A pesquisa bibliográfica realizada pelos autores Matté; Prado e Pereira (2022) busca refletir sobre a importância e contribuições do LEM da Universidade de Passo Fundo (UPF) para os estudantes da referida instituição. Assim, para o desenvolvimento da investigação “foi realizada uma pesquisa de caráter bibliográfico, ao acervo do referido laboratório, sobre a temática” (MATTÉ; PRADO; PEREIRA, 2022. p. 03).

Portanto, obtiveram como resposta que durante toda a existência do LEM na universidade os discentes tiveram contato com “ideias inovadoras e potenciais, no campo da Educação Matemática, com o intuito de transformar as práticas de ensino” (MATTÉ; PRADO; PEREIRA, 2022. p. 07). Assim, com a presença do LEM na educação superior, os futuros docentes terão conhecimento necessário para colocá-lo em prática na educação básica, pois, segundo Lorenzato “todo professor tem o dever de conhecer o que vai ensinar” (2010, p. 04), não somente o conhecimento matemático, mas também tudo que contribuirá na aprendizagem do seu potencial aluno.

4. PROPOSTA PEDAGÓGICA

4.1 APLICAÇÃO

A proposta foi desenvolvida no ambiente escolar, planejada para cinco aulas de 1h e 40 min de duração cada, buscando realizar uma aula mais interativa com o auxílio dos materiais concreto visado o ensino aprendizagem dos alunos em todas as aulas. A principal atribuição era promover uma revisão dos conceitos de geometria plana e uma aula mais dinâmica e lúdica aos alunos, assim como proporcionar interesse nas aulas e potencializando o aprendizado.

A proposta foi realizada no 3º ano do ensino médio, na turma 300 e 301. Cada turma possui 30 alunos matriculados, com idades de 15 a 19 anos, todos no período regular. A intervenção foi desenvolvida para suprir as dificuldades no aprendizado dos conceitos e das fórmulas do objeto de conhecimento.

A seguir, tratamos do desenvolvimento de cada aula, metodologia aplicada em sala, como o objeto de conhecimento será abordado e apresentado com o auxílio dos materiais concretos, de maneira progressiva, buscando sempre desenvolver as habilidades necessárias, de modo a concretizar o aprendizado sobre a geometria plana.

Inicialmente elaboramos uma avaliação diagnóstica para saber qual nível de aprendizado os alunos possuíam sobre o objeto de conhecimento e outra avaliação ao final da proposta para comparar os resultados das duas avaliações, e identificar o quanto os materiais concretos contribuíram na consolidação do aprendizado.

- Componente curricular: Matemática
- Unidade temática: Geometria e Medidas □ Objetos de conhecimento: geometria plana
- Competência específica da BNCC:

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 2

Propor ou participar de ações para investigar desafios do mundo contemporâneo e tomar decisões éticas e socialmente responsáveis, com base na análise de problemas sociais, como os voltados a situações de saúde, sustentabilidade, das implicações da tecnologia no mundo do trabalho, entre outros, mobilizando e articulando conceitos, procedimentos e linguagens próprios da Matemática.

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA 4

Compreender e utilizar, com flexibilidade e precisão, diferentes registros de representação matemáticos (algébrico, geométrico, estatístico, computacional etc.), na busca de solução e comunicação de resultados de problemas.

Habilidades

(EM13MAT201) - Propor ou participar de ações adequadas às demandas da região, preferencialmente para sua comunidade, envolvendo medições e cálculos de perímetro, de área, de volume, de capacidade ou de massa.

(EM13MAT308) - Aplicar as relações métricas, incluindo as leis do seno e do cosseno ou as noções de congruência e semelhança, para resolver e elaborar problemas que envolvem triângulos, em variados contextos.

(EM13MAT506) - Representar graficamente a variação da área e do perímetro de um polígono regular quando os comprimentos de seus lados variam, analisando e classificando as funções envolvidas.

(EM13MAT509) - Investigar a deformação de ângulos e áreas provocada pelas diferentes projeções usadas em cartografia (como a cilíndrica e a cônica), com ou sem suporte de tecnologia digital.

4.2 LEM - SALA DE AULA.

PRIMEIRA AULA

A partir de toda preparação didática, começamos a colocar em prática o nosso desafio no primeiro dia de aula com o tema “Introdução à geometria plana e polígonos”, tendo como objetivo apresentar os conceitos das figuras geométricas planas: área, perímetros, lado e figuras planas regulares; lembrando as fórmulas, os cálculos, os nomes e as classificações dos polígonos mais utilizados em questões avaliativas escolares da atualidade. Foram utilizados como recursos projetor, quadro branco e o material manipulativo Geoplano.

A aula foi iniciada da seguinte maneira: o professor informando o que será apresentado na intervenção do LEM em sala de aula, qual a importância e a finalidade. Uma proposta de laboratório de ensino voltado para geometria plana com materiais concretos aplicada pelos alunos da Universidade Estadual do Maranhão em conjunto com a Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES).

O primeiro questionamento do professor feitos aos alunos foram: “Vocês lembram o que é geometria plana?”, “O que são polígonos?”, “Como são encontradas essas figuras?” Dando continuidade à aula com os conceitos dos objetos de conhecimentos escolhidos. Após a aula expositiva foi disponibilizado o material manipulativo Geoplano para cinco grupos com cinco integrantes cada. O uso do material foi instruído, mas com a manipulação livre a criação aos pesquisados.

Foi um desafio na construção de polígonos regulares com tamanhos específicos para ser construído no Geoplano por equipe e ganharia quem terminasse primeiro, o que estimulou a competição entre eles. Posteriormente, mostramos os conceitos como área, perímetro e cálculo, intuitivamente das fórmulas que foram executadas no material no quadro, desta forma

concretizando os conceitos formais já conhecidos. Os grupos, por sua vez, conseguiram desenvolver o desafio, sendo que três grupos desenvolveram na primeira tentativa e os outros dois grupos apresentaram a solução e foram pedidos para tentarem novamente, conseguindo então na segunda tentativa encontrar a solução.

Figura 1- MPC -Geoplano



Fonte: MMP Material Pedagógico

Figura 2- sala de aula



Fonte: De autoria própria

SEGUNDA AULA

A segunda temática da aula do LEM foi sobre triângulos e suas relações métricas, com o objetivo de apresentar os conceitos dos triângulos, nomenclaturas, ângulos, catetos, hipotenusa e relembrar as aplicações em questões avaliativas escolares da atualidade. O material manipulativo utilizado como recurso foi Semelhança de Triângulos para o andamento da pesquisa.

A primeira etapa foi com a construção do conceito analogamente. Foi distribuído o material feito de EVA, de fácil acesso e manuseio para as cinco equipes formadas com cinco integrantes, utilizando o MPC Semelhança de Triângulos.

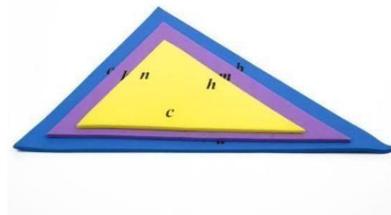
Na segunda etapa, definimos os conceitos formais com uma aula expositiva.

Na terceira etapa, resolvemos as atividades como forma de fixação, com o auxílio do MPC, utilizando as deduções antes estabelecidas.

Para mostrar que o laboratório não é apenas composto com materiais manipulativos também foi usada como forma de esclarecimento a extensão do próprio corpo para a fixação dos ângulos, de modo a abrir os braços com as posições dos catetos que formam o ângulo e assim unindo as nomenclaturas de cada abertura angular.

Relembrando as aplicações em questões avaliativas escolares, tomamos como experimento no LEM, a prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), unindo assim a teoria à prática nas resoluções unindo do problema proposto.

Figura 3- MPC – semelhança de triângulo



Fonte: MMP Material Pedagógico

Figura 4- sala de aula



Fonte: De autoria própria

TERCEIRA AULA

Na terceira aula optamos por trabalhar de maneira diferente, relembrando o conceito e fórmula do Teorema de Pitágoras, com o objetivo na aplicação de questões avaliativas escolares,

pois observamos que em muitas das questões em provas se fazem presentes as variações do teorema nas resoluções, e por mais que os alunos conheçam a fórmula, eles não conseguem manipular algebricamente para encontrar a solução. Sendo assim, justifica-se a utilização do MPC para visualização da solução dos questionamentos. Das cinco questões expressas no quadro, com ajuda do datashow, 4 dos 5 grupos formados conseguiram solucionar as atividades.

Figura 5 - sala de aula



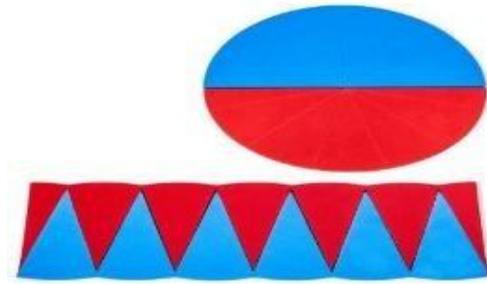
Fonte: De autoria própria

QUARTA AULA

Na quarta e última aula do LEM viemos com a temática “Círculo e Circunferência”. Por mais que pareça que este polígono venha de outra origem, mostramos que seu conceito e a fórmula de sua área também são relacionados com os polígonos regulares, especificamente com o retângulo.

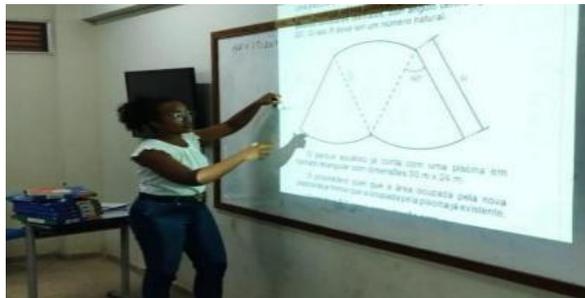
Começamos com a demonstração da figura com o MPC Círculo Imantado e desenvolvendo até chegar no conceito de retângulo e sua fórmula de área. O ápice de deslumbre da aula aconteceu quando foi utilizado um bambolê como material didático para mostrar a circunferência e a dedução da fórmula no quadro.

Figura 7 - MPC – Círculo imantado



Fonte: MMP Material Pedagógico

Figura 6 - sala de aula



Fonte: De autoria própria

Como nas aulas anteriores, finalizamos com atividades práticas, de resoluções de exercícios e o material do círculo serviu para visualizar as soluções e, desta maneira, os alunos desenvolveram suas questões, sempre com foco no ENEM, pois unimos as necessidades existentes e, como solução, utilizamos o laboratório de ensino de matemática, tornando mais palpável esse reforço didático ou metodológico.

4.3 ANÁLISE DOS QUESTIONÁRIO

Nesta seção, observaremos os questionários antes e depois da aplicação do LEM e analisaremos qualitativa e quantitativamente os resultados a fim de elucidar os objetivos da proposta e responder o questionamento feito no princípio desta, a saber, “Como o laboratório de ensino de matemática colabora com o processo de ensino-aprendizagem da geometria no Ensino Médio?”. A atividade avaliativa elaborada foi aplicada no início como forma de avaliar o conhecimento prévio sobre o assunto. Foram cinquenta e seis alunos avaliados.

Para análise qualitativa, em todos os termos das aplicações foi iniciada uma conversa sobre as percepções dos alunos. Questionamos alguns pontos de vistas tendo como parâmetros as notas de zero (muito ruim) a seis (excelente) e finalizando o porquê das notas. As transformações coletadas foram expostas no gráfico ao longo do estudo, ilustradas de maneiras simples e claras, como ocorrido no processo de aprendizagem.

Os gráficos apontam as evoluções nas notas dos estudantes da primeira e segunda aplicação da avaliação. Nota-se que na primeira nota o conhecimento sobre o objeto de conhecimento a ser abordado ainda é superficial e limitado, mas ao longo do desenvolvimento do LEM, os discentes conseguiram assimilar e se aprimorar, ocasionando o aumento das notas avaliativas regulares e na segunda aplicação.

Figura 8 - Dados coletados



Fonte: De autoria própria

Figura 9 - Dados coletados



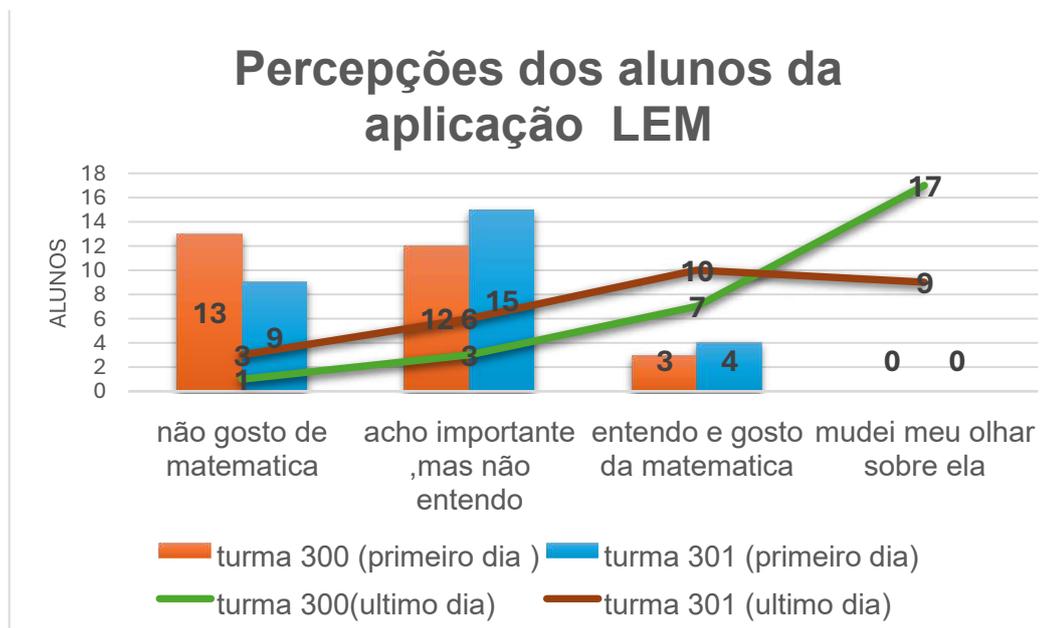
Fonte: De autoria própria

Houve uma progressão do abstrato de forma concreta com a contribuição do LEM, tornando os estudantes capazes de desenvolvê-las nas questões propostas.

A manipulação dos materiais concretos como bambolê, Geoplano, círculo imantado e até o próprio corpo, vinculados com o conteúdo abordado, nesse caso a geometria plana, incentivou os discentes a participar ativamente do processo de ensino-aprendizagem, desencadeando interesse sobre o estudo. A respeito disso, Freire (1996, p.56) fala que “O exercício da curiosidade convoca a imaginação, a intuição, as emoções, a capacidade de conjecturar, de comparar, na busca da formação do objeto.” Isso posto, tendo mudanças significativas nas notas e nos comportamentos em sala de aula das duas turmas, fica demonstrado que o LEM não só modifica as percepções didáticas, como também a comportamental das turmas em que o aplica.

Nas percepções dos alunos, o LEM trouxe novas visões do ensino da matemática, tornando o modo de aprender mais prazeroso e dentro das suas realidades. Em um diálogo com os discentes após aplicação, um dos alunos citou: “a matemática parece mais fácil nessa aula”. Tal afirmativa evidencia que aproximar o conteúdo estudado ao cotidiano, dá significado ao porquê de estar sendo aprendido e enaltece a beleza desta ciência exata.

Figura 10 - Dados coletados



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da leitura dos trabalhos científicos encontrados nos anais do ENEM que utilizaram o LEM como metodologia para o ensino do componente curricular matemática, compreendemos que o LEM é um espaço que promove a aprendizagem dos alunos da educação

básica, e acrescenta riquíssimas experiências para a prática do professor, seja ele mediador do processo de ensino ou professores em formação inicial, visto que, através do LEM, os docentes podem ter contato com atividades não usuais e com grande potencial para transformar a sua prática.

Desta forma, foi possível obtermos respostas para o problema de pesquisa proposto, qual seja: Como o laboratório de ensino de matemática colabora com o processo de ensino/aprendizagem da geometria no Ensino Médio? Por intermédio do levantamento bibliográfico nos anais dos ENEM's, chegamos a conclusão que o LEM estimula os educandos, tornando-os os principais agentes na construção de seus saberes e assim desfazendo a crítica que a matemática é um componente curricular de difícil compreensão. Ademais, o LEM é um espaço/momento de vivenciar a matemática, seja relacionando o conhecimento matemático com o mundo ou com os objetos concretos.

Portanto, através das dez comunicações encontradas nos anais dos ENEM's, em que realizamos leitura, concluímos que o LEM, quando organizado para receber os alunos, pode atingir resultados relevantes na aprendizagem dos alunos. Entretanto, é um recurso que ultrapassa a existência de um espaço físico, podendo ser implementado na mudança do tipo de atividades que os professores propõem aos seus alunos em sala de aula. Logo, nesse espaço/momento, para uma aprendizagem significativa, os discentes utilizam os materiais didáticos. Essa metodologia, que utiliza recursos não usuais, pode alcançar todos os alunos, inclusive aqueles com dificuldade de aprendizagem matemática, ao mesmo tempo que contribui para a formação dos LEM.

Os resultados observados evidenciam que o Laboratório de Ensino de Matemática é uma metodologia eficaz para potencializar o aprendizado e transformar o ensino da matemática. Ao utilizar os dados coletados nos gráficos, fica claro que o LEM não só melhora o desempenho acadêmico, mas também amplia o interesse dos alunos pela disciplina e modifica suas percepções sobre o processo de aprendizagem. Essa abordagem metodológica, que une teoria e prática, torna-se um recurso valioso para superar as barreiras associadas ao ensino tradicional da matemática.

6. REFERÊNCIAS

- BASTOS, Marcelo Silva; FARVES, Aline Mendes Penteado; GASPAR, José Carlos Gonçalves. **Laboratório de ensino de matemática: Contribuições para formação inicial do professor a partir da aproximação com a escola básica.** In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2022. Edição Virtual. Anais eletrônicos. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/>
- BIZERRIL, Hugo Lima Fontenelle. **A experiência em um laboratório de matemática durante a prática de estágio docente: Uma análise da visão de professores da educação básica sobre o espaço e o tempo do laboratório.** In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2022. Edição Virtual. Anais eletrônicos. Disponível em: <https://www.even3.com.br/anais/xivenem2022/>
- BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília: MEC, 2018.
- BRASIL. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.** In: Brasil. Ministério da Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2018.
- LORENZATO, Sérgio (Org.). **O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores.** Campinas, SP: Autores Associados, 2006. Coleção Formação de Professores.
- LORENZATO, Sérgio. **Para aprender matemática.** Campinas, SP: Autores Associados, 2006. Coleção Formação de Professores.
- MARANHÃO. Secretaria de Estado da Educação. **Documento curricular do território maranhense: ensino médio/ Maranhão,** Secretaria de Estado da Educação. — São Luís, 2022.
- PIAGET, J. **O nascimento da inteligência na criança.** 3.ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.
- RAMOS, Cirilo Arcanjo. **Laboratório de ensino de matemática: Espaço facilitador e promotor da aprendizagem,** 17/02/2021 71 f. Programa de pós-graduação em ensino de ciências exatas: UNIVERSIDADE FEDERAL DESÃO CARLOS, São Carlos, 2021. Disponível em: <https://repositorio.ufscae.br/handle/ufscar/14029>.
- REGO, R. G. do; REGO, R. M. do; VIEIRA, K. M.: **Laboratório de ensino de Geometria.** Campinas: Autores Associados, 2012.
- REIS, Aline Cristina Trevisan dos; HUBER, Geovane. **Clube da matemática: Uma aplicação prática em alunos do ensino médio.** In: ENCONTRO NACIONAL DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 2013. Paraná. Anais eletrônicos. Disponível em: http://www.sbemrevista.com.br/files/XIENEM/autores_a.html
- SOUSA, A. S.; OLIVEIRA, S.O.; ALVES, L H. **A pesquisa bibliográfica: Princípios e fundamentos.** 2021. Minas Gerais. In: Cadernos da Fucamp, v.20 n.43, p. 64- 83/2 <https://www.pensador.com/> data de acesso 31 de janeiro de 2025

7. APÊNDICE

C. E. BARJONAS LOBÃO

DISCIPLINA: MATEMÁTICA

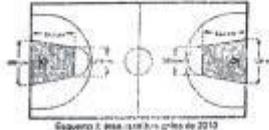
TURMA: 301CV5

ALUNO: _____

2

ATIVIDADE AVALIATIVA

1° (ENEM) O Esquema I mostra a configuração de uma quadra de basquete. Os trapézios em cinza, chamados de garrafões, correspondem a áreas restritivas.



Visando a atender as orientações do Comitê Central da Federação Internacional de Basquete (Fiba) em 2010, que unificaram as marcações das diversas ligas, foi prevista uma modificação nos garrafões das quadras, que passariam a ser retângulos, como mostra o Esquema II.

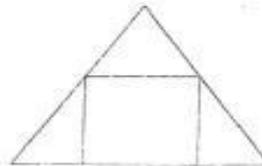


Após executadas as modificações previstas, houve uma alteração na área ocupada por cada garrafão, que corresponde a um(a)

- A) aumento de 5800 cm^2 .
- B) aumento de 75.400 cm^2 .
- C) aumento de 214.600 cm^2 .
- D) diminuição de 63.800 cm^2 .
- E) diminuição de 272.600 cm^2 .

e

2° (ENEM) Os alunos do curso de matemática de uma universidade desejam fazer uma placa de formatura, no formato de um triângulo equilátero, em que os seus nomes aparecerão dentro de uma região quadrada, inscrita na placa, conforme a figura.



Considerando que a área do quadrado, em que aparecerão os nomes dos formandos, mede 1 m^2 , qual é aproximadamente a medida, em metro, de cada lado do triângulo que representa a placa? (Utilize 1,7 como valor aproximado para $\sqrt{3}$).

- a) 1,6
- b) 2,1
- c) 3,7
- d) 2,4
- e) 6,4

3° (ENEM) Para o reflorestamento de uma área, deve-se cercar totalmente, com tela, os lados de um terreno, exceto o lado margeado pelo rio, conforme a figura. Cada rolo de tela será comprado para confecção de cerca contém 48 metros de comprimento.



A quantidade mínima de rolos que deve ser comprada para cercar esse terreno é.

- a) 6
- b) 7
- c) 8
- d) 11
- e) 12

4° (ENEM) O proprietário de um apartamento decidiu instalar porcelanato no piso da sala. Essa sala tem formato retangular com 3,2 m de largura e 3,6 m de comprimento. As peças do porcelanato têm formato de um quadrado com lado medindo 80 cm. Esse porcelanato é vendido em dois tipos de caixas, com os preços indicados a seguir.

Caixas do tipo A: 4 unidades de piso, R\$ 35,00;

Caixas do tipo B: 3 unidades de piso, R\$ 27,00.

Na instalação do porcelanato, as peças podem ser recortadas e devem ser assentadas sem espaçamento entre elas, aproveitando-se ao máximo os recortes feitos.

A compra que atende às necessidades do proprietário, proporciona a menor sobra de pisos e resulta no menor preço é

- a) 5 caixas do tipo A e 1 caixa do tipo B.
- b) 6 caixas do tipo B.
- c) 3 caixas do tipo A e 2 caixas do tipo B.
- d) 1 caixa do tipo A e 4 caixas do tipo B.
- e) 5 caixas do tipo A.

5° (ENEM) Uma família possui um terreno retangular com metros de largura e metros de comprimento. Foi necessário demarcar nesse terreno dois outros iguais, na forma de triângulos isósceles, sendo que um deles será para o filho e o outro para os pais. Além disso, foi demarcada uma área de passeio entre os dois novos terrenos para o livre acesso das pessoas.

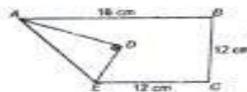
Os terrenos e a área de passeio são representados na figura.



A área de passeio calculada pela família, em metro quadrado, é de

- a) 108
- b) 216
- c) 270
- d) 288
- e) 324

6° (ENEM) Construir figuras de diversos tipos, apenas dobrando e cortando papel, sem cola e sem tesoura, é a arte do origami (ori = dobrar, kami = papel), que tem um significado altamente simbólico no Japão. A base do origami é o conhecimento do mundo por base do tato. Uma jovem resolveu construir um cisne usando a técnica do origami, utilizando uma folha de papel de 18 cm por 12 cm. Assim, começou por dobrar a folha conforme a figura.



Após essa primeira dobradura, a medida do segmento AE é

- a) $2\sqrt{22}$ cm
- b) $6\sqrt{3}$ cm
- c) 12 cm.
- d) $6\sqrt{5}$ cm
- e) $12\sqrt{2}$ cm