



**PROJETO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA NA ESCOLA:
UTILIZANDO MATERIAIS RECICLÁVEIS PARA CONSTRUÇÃO DE
MATERIAIS MANIPULÁVEIS**

José Edmilson Melo da Silva

Luana Letícia da Silva

Luana Rafaela da Silva Costa

Maria Aparecida Alves da Silva¹

Marta Maria de Lima Silva

Cristine Olofsson

RESUMO

Este projeto tem como proposta construir um Laboratório de Ensino de Matemática (LEM) em uma das escolas, inicialmente, da zona rural que não será contemplada com o fornecido pelo município de Caruaru. Os materiais que irão compor o laboratório serão confeccionados durante uma oficina ministrada pelos autores deste projeto, mestrando do Programa de Ensino de Ciência e Matemática, tendo como público alvo os professores que lecionam a disciplina Matemática na escola selecionada. Dentre os materiais confeccionados destacamos: O Geoplano, Jogos da Memória, ManKala Colhe Três, Tangram, Teodolito Ótico, Trigominó, etc. Mesmo em se tratando de um projeto piloto, o mesmo foi elaborado a partir das condições de uma das instituições de ensino, em que a escolha se deu a partir do levantamento do número de professores de Matemática. Para realização do projeto, realizaremos formações na modalidade presencial e online, via grupo do Facebook e oficinas presenciais, nas quais serão confeccionados os materiais para o LEM. Com este trabalho, desejamos proporcionar um ambiente favorável, que seja compreendido como um convite aos alunos. Um convite atrativo, dinâmico, que possibilite a “visão” da Matemática não com uma disciplina metódica, limitada ao uso de regras e fórmulas preestabelecidas, mas sim como um leque de possibilidades que convergem em um ponto central: a aprendizagem.

¹ cidalves20@hotmail.com



Palavras-chave: Laboratório de Ensino de Matemática. Aprendizagem. Construção de materiais. Materiais manipuláveis.

1. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

Você costuma ter boas ideias para romper as dificuldades ou as dificuldades costumam romper suas boas ideias? Implementando Laboratórios de Ensino de Matemática - LEM em escolas da comunidade rural. Todos merecem um ensino de qualidade.

Acreditamos que a forma ou modelo de currículo vivenciado pelas escolas, pautado muitas vezes em resultados, em cumprir a extensa escala de conteúdos estabelecidos, possa contribuir para o pouco uso ou até mesmo a não utilização dos laboratórios de Matemática. Ambiente que além de diversificar as formas de ensino, possibilita a interação do estudante com o objeto em estudo, podendo vir a tornar a aprendizagem mais “coerente/significativa”.

Mesmo esse recurso se apresentando como um aliado ao processo de ensino e aprendizagem, ainda não é visto como tal por alguns docentes, pois alegam que o mesmo requer mais tempo de planejamento, logo é compreendido como mais um item que vem somar a demanda de trabalho para a categoria, como podemos observar na fala de um docente,

Olha, eu até uso o laboratório, mas não com frequência. É preciso planejar para utilizar esse espaço, mas não tenho me dedicado com tanta ênfase assim. O fato é que nós, professores, deveríamos investir nossas aulas para usufruir do laboratório, mas ainda existe certa resistência por esse espaço. Engraçado, pedimos e não utilizamos (BRUM; SCHUHMACHER, 2013, p. 42).

A resistência ainda apresentada pelos professores inibe as possibilidades de exploração das potencialidades desse recurso didático pedagógico, limitando-se à aulas voltadas apenas para o quadro e livro didático. Ressaltamos a importância de trabalho dessa natureza, pois pode vir a romper com algumas limitações apresentadas pelos professores devido a diversidade no modo de ensino.

Atualmente, existem várias discussões de propostas de implementação de Laboratórios de Ensino de Matemática na rede municipal de ensino em muitos municípios. Infelizmente, a implementação ainda não atende toda a rede escolar, principalmente as escolas localizadas no meio rural, esse público é o mais prejudicado, além de enfrentar obstáculos como a

cidalves20@hotmail.com



precariedade de infraestrutura, essas geralmente não recebem os investimentos, devido a indisponibilidade de espaço.

É válido salientar que a discussão a respeito da incrementação desse recurso nas práticas pedagógicas, a fim de proporcionar tanto aos professores quanto aos alunos a “[...] expansão à sua criatividade, dinamizar o trabalho e enriquecer as atividades de ensino-aprendizagem, tornando o processo muito mais dinâmico, prazeroso e eficaz” (SILVA; SILVA, 2004, p. 2) vem desde o final do século XIX início do século XX, partindo da concepção que o estudante deveria ser compreendido como protagonista na elaboração de seu próprio conhecimento, deixando de ser compreendido como assimilador, cabeça vazia, receptor de informações (BRITO; SILVA; ANDRADE, 2015).

Um laboratório de Ensino de Matemática não precisa ser, necessariamente, um ambiente sofisticado de alto custo, podendo ser simples, mas que disponha de materiais, jogos matemáticos, e atividades que engajem os alunos no processo de ensino aprendizagem, buscando maior interação e facilitando a interpretação de conceitos, sendo assim, possível sua implementação nas escolas localizadas no meio rural. Pois, “a definição adequada para o LEM não pode ficar restrita a lugar ou processo, devendo incluir atitude” (PASSOS, 2006, p. 90).

Isso porque o mesmo configura-se como uma importante parte da escola, pois “assim como nossas casas se compõem de partes essenciais, cada uma com uma função específica, nossas escolas também devem ter seus componentes, e um deles deve ser o Laboratório de Ensino de Matemática (LEM)” (LORENZATO, 2009, p. 5-6). A criação de um laboratório é uma tarefa possível mesmo com poucos recursos. Alguns materiais para construção podem ser materiais reciclados, como revistas, caixas, bandejas, latas, entre outros. Além de ferramentas e instrumentos básicos para desenho, recorte e colagem, como régua, lápis, tesouras, fitas adesivas, etc, contando com a criatividade dos professores e dos alunos. Inovação Pedagógica é utilizar do que se tem para conseguir resultados incríveis/satisfatórios, tendo o aluno como protagonista no processo de aprendizagem (TOSCHI, 2010; CUNHA, 2008).

cidalves20@hotmail.com



Os materiais utilizados na aula, não se restringem apenas aos estudos da geometria plana e espacial, por exemplo. Muitos outros conteúdos podem ser explorados. Possibilitando até a criação de materiais pedagógicos de autoria do professor e dos alunos. Onde o docente pode ir catalogando os materiais criados, descrevendo dicas de utilização e os objetivos que se desejam alcançar com a proposta, podendo divulgar para outros professores. Por outro lado, os discentes, por fazerem parte do processo de construção dos materiais, atribuirão sentido e significado aos conteúdos que serão trabalhados com os materiais produzidos sendo autônomos e protagonistas de suas aprendizagens.

De acordo com Mário Lima (1995, p. 1-2): “Apesar de alguma inovação nos métodos de ensino, tem-se ficado muito aquém do que seria desejável – por vários motivos; um deles é a gestão de espaços educativos e recursos materiais nas escolas”

Tendo em vista que o conceito inovar consiste um caráter valorativo, com significado de mudar para melhor, adaptar a novas condições. Pressupõe uma ruptura paradigmática e não apenas a inclusão de novidades, inclusive as tecnologias. Nesse sentido, envolve uma mudança na forma de entender o conhecimento. Diante da capacidade de mudar um cenário, de revolucionar, por mais simples que seja a ideia inovadora, sua execução pode trazer ganhos imensos para aquele que executou a inovação, permitindo a este ter uma melhor posição no espaço em que ele convive. (WEREBE, 1995; CUNHA, 1998; VASCONCELLOS, 2009).

No contexto pedagógico, assume um conjunto de intervenções, decisões, processos, intencionalidade e sistematização, por tratar de modificar atitudes, ideias, culturas, conteúdos, modelos, práticas pedagógicas. Através de novos projetos, materiais circulares etc. [...] recontextualização, disseminação de novidades. A inovação pedagógica implica descontinuidade com as práticas tradicionais e consiste na atualização, a nível micro, de uma visão sobre a organização e o funcionamento dos sistemas educativos. (CARBONELL, 2002; COPPEC, 2016; FINO, 2010). É nessa visão de inovação que propomos um Laboratório de Ensino de Matemática Sustentável, utilizando-se do que se tem, em busca de ressignificar o espaço sala de aula e processo de ensinar a disciplina de Matemática.

2. DIFERENTES ABORDAGENS DE LABORATÓRIOS DE MATEMÁTICA

cidalves20@hotmail.com



De acordo com Lorenzato (2009), o professor precisa assumir uma postura de mediador na construção do conhecimento, pois os laboratórios de matemática podem possuir diferentes propostas de utilização, algumas mais teóricas, outras mais práticas. Com isso, Rodrigues e Gazire (2015), através de uma pesquisa bibliográfica, realizaram a categorização de diferentes tipos de laboratórios de acordo com suas abordagens. 1. Laboratório/Depósito-arquivo; 2. Laboratório/Sala de aula; 3. Laboratório/Disciplina; 4. Laboratório/Laboratório de Tecnologia; 5. Laboratório/Tradicional – Laboratório de Matemática; 6. Laboratório/Sala Ambiente – Laboratório de Ensino de Matemática; 7. Laboratório/ Agente de formação – Laboratório de Educação Matemática.

- a) Laboratório/Depósito-arquivo: Essa primeira abordagem demonstra o Laboratório apenas como um espaço físico, entendido como um lugar que serve de depósito de materiais pedagógicos ou espaço para planejamento de atividades, exposições, entre outras. “[...] é um depósito/arquivo de instrumentos, tais como: livros, materiais manipuláveis, transparências, filmes, entre outros, inclusive matérias-primas e instrumentos para confeccionar materiais didáticos.” (LORENZATO, 2009, p. 6). A ausência de um espaço físico não impede a existência desse tipo de laboratório, pois esse pode acontecer de forma móvel, ou dentro em caixas que possam ser transportadas. Porém, caso não demonstrem o engajamento entre professores e alunos, alunos e atividades, torna esse espaço apenas como depósito móvel ou não. (LORENZATO, 2006; TURRIONI, 2004).
- b) Laboratório/Sala de aula: A sala de aula é considerada um tipo de laboratório, pelo fato de ser nesse ambiente que ocorrem muitas experiências. “ocorrem no campo das ideias, no uso da imaginação e provocam discussões, investigações e pesquisas.” (AGUIAR, 1999, p. 144, apud RODRIGUES; GAZIRE, 2015, p. 6). Desta forma, o professor é responsável por orientar a realização das atividades, através de discussões e reflexões, que produzam experiências significativas para os alunos. Sendo possível a inserção de materiais manipuláveis durante as aulas para utilizados para demonstração de alguns conceitos de forma diferente e divertida (TAHAN, 1962).
- c) Laboratório/Disciplina: Esta abordagem acontece enquanto disciplina do curso de licenciatura em Matemática, em busca contribuir durante a formação inicial do educador matemático, desenvolvendo os conhecimentos sobre o uso e o ensino utilizando esse

cidalves20@hotmail.com



laboratório, como também “integrar a pesquisa no projeto de formação inicial do educador matemático” (PIRES, 2008). Desta forma, a disciplina busca desenvolver oficinas, aulas, discussões, estudos, unindo a concepção teórico-prática. (PIRES, 2008; LORENZATO, 2009).

- d) Laboratório/Laboratório de Tecnologia: Esse tipo de laboratório pode assumir diferentes vertentes, tais como laboratório com computadores para pesquisa e visitas em sites, utilização de softwares dinâmicos, através da mediação do professor, discutindo conceitos através de animações e simulações estabelecendo relações com os conteúdos (SCHEFFER, 2006). Podendo também atender a cursos de formação de professores na modalidade de ensino a distância, (NUNES; SOUZA; DANDOLINI, 2005).
- e) Laboratório/Tradicional – Laboratório de Matemática: Benini (2006), aponta críticas em relação ao entendimento da utilização do laboratório. Inicialmente pela crença do professor em relação a observação empírica e o manuseio do material pelo aluno, acreditando que esses possibilitem a construção do sentido como um fim em si. Esse tipo de abordagem se resumem a um roteiro pré-estabelecido, resultando a considerações já conhecidas e estabelecidas, desconsiderando todo processo de descoberta, não possibilitando o aluno pensar nas etapas a serem seguidas. Tornando seu uso um método tradicional, onde não levam os alunos a serem protagonistas nas atividades realizadas.
- f) Laboratório/Sala Ambiente – Laboratório de Ensino de Matemática: Este tipo de laboratório concentra-se no processo de construção do conhecimento matemático, visa proporcionar ao aluno maior autonomia de pensamento, de modo que possa observar, refletir, questionar por si só, o laboratório deve estar ligado à formação do perfil investigativo do aluno (PASSOS, 2006).

Uma sala-ambiente para estruturar, organizar, planejar e fazer acontecer o pensar matemático, é um espaço para facilitar, tanto ao aluno como ao professor, questionar, conjecturar, procurar, experimentar, analisar e concluir, enfim, aprender e principalmente aprender a aprender (LORENZATO, 2006, p.7).

- g) Laboratório/ Agente de formação – Laboratório de Educação Matemática: Este tipo de abordagem engloba a concepção sala ambiente (Laboratório de Ensino de Matemática), ampliando essa noção. Segundo Turrioni (2004), esse laboratório é entendido como “Laboratório de Educação Matemática”, com foco na realização de atividade de ensino,

cidalves20@hotmail.com



pesquisa e extensão, com ênfase na formação inicial e continuada de professores em Matemática, um ambiente que possa realizar profissionalmente e fazer pesquisa, capaz de promover uma postura investigativa, reflexiva e crítica do aluno em formação. A autora compreende como “agente de mudança num ambiente onde se encontram esforços de pesquisa na busca de novas alternativas para o aperfeiçoamento do curso de Licenciatura em Matemática, bem como do currículo dos cursos de Ensino Fundamental e Médio.” (TURRIONI, 2004, p.64). Lopes e Araújo (2007), complementa a consideração que este espaço possibilita assessoria didáticopedagógica ao curso de licenciatura em Matemática; prestação de serviço à universidade e à comunidade; com pesquisas visando à qualidade do ensino da Matemática.

Essas diferentes abordagens sobre o uso dos laboratórios de Matemática nos direciona a analisar de maneira crítica a implementação de nosso projeto. Nosso principal objetivo é desenvolver um laboratório que realmente tenha a função de agente de mudança, no ensino e aprendizagem de Matemática. Buscando melhorias tanto para professores quanto para os alunos, dessa disciplina considerada tão importante e que apresenta tantos desafios.

Encontramos ainda uma abordagem que se aproxima da nossa intenção, “o projeto Laboratório Sustentável de Matemática - LSM iniciado em 2014 e sediado no Colégio Estadual Hebe Camargo - CEHC (SEEDUC-RJ), coordenado desde o seu início pela professora Daniela Mendes, envolve atividades de planejamento, prática e formação” (ARQUIERES, COSTA, SILVA, 2016, p. 2). Uma implementação de um LEM, de baixo custo, no qual será utilizado materiais manipuláveis e recicláveis, denominado Laboratório Sustentável de Matemática (LSM), com todas as características de um Laboratório de como agente de formação, pelo fato desta proposta viável economicamente para a escola e para prefeitura.

3. PROPOSTA DE INTERVENÇÃO:

As ideias para a elaboração do presente trabalho emergiram a partir das discussões, leituras e reflexões durante a disciplina Metodologias Ativas e Inovadoras no Ensino de Ciências e Matemática, ministrada pelo professor Marcos Barros. A qual foi ofertada no Programa de Pós- Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM). Em um dos momentos da disciplina, tivemos a participação de profissionais da Secretaria de Educação do município de Caruaru-PE. Durante a fala dos professores, foi mencionado que algumas escolas

cidalves20@hotmail.com



receberão os materiais para os Laboratórios de Ensino de Matemática (LEM). Este trabalho tem como proposta levar o LEM para as escolas da zona rural, pois devido a falta de espaço/estrutura o recurso não tem possibilidade de ser implementado.

O projeto tem por objetivo implementar o LEM em uma escola do campo no município de Caruaru-PE, bem como ofertar um curso de formação continuada para os docentes confeccionar e utilizar os materiais em suas práticas pedagógicas. Pois o LEM poderia ser o “centro da vida matemática da escola; mais que um depósito de materiais, sala de aula, ou museu de matemática, o LEM é o lugar onde os professores estão empenhados em tornar a matemática mais compreensível aos alunos” (LORENZATO, 2006, p. 7). E, isso só será possível se a Matemática se tornar mais compreensível e significativa tanto para o professor quanto para o aluno, através do LEM.

A intervenção ocorrerá em três etapas principais: primeiro faremos o levantamento das escolas da zona rural que não possuem laboratórios ou ambientes específicos para estudos diferenciados. Na segunda etapa, visitaremos uma das escolas que já possui o LEM na zona urbana, com o intuito de verificarmos os materiais que compõem tal espaço, para que possamos analisar as possibilidades de construção de materiais semelhantes em parceria (oficina) com os professores da escola a qual será contemplada com o LEM. Por último, a formação continuada será utilizando o Facebook e o WhatsApp com os professores de Matemática.

Antes, porém, faremos uma reunião com os docentes e o gestor da escola escolhida para apresentarmos a proposta do projeto. Após a adesão da intervenção, por parte do gestor, realizaremos uma sondagem com os professores para sabermos se estes acessam e possuem familiaridade com as redes sociais, principalmente o Facebook e WhatsApp, visto que serão as principais fontes de informação e comunicação durante a formação continuada.

1. Levantamento da quantidade de escolas no meio rural

Segundo informações da prefeitura, devido a distância das escolas sede para a comunidade estudantil do campo, o município optou por dividir essas instituições em anexos (chegando a 6 anexos). Hoje temos um total de 12 escolas sede e 56 anexos que não serão

cidalves20@hotmail.com



contempladas com o LEM. Além dessas 12 instituições com tais características, o município dispõe de mais 12 escolas que não contém anexos, deste total três foram contempladas com o LEM.

A proposta inicialmente foi pensada para uma escola com anexos (escolas de nucleações), porém como se trata de um projeto piloto foi repensado e adequado para uma escola que não contém anexos, devido aos riscos e custos. Como por exemplo, o custo de início para confeccionar os materiais para as 6 instituições. Dentre as escolas que não possuem anexos, foi escolhida uma para apresentarmos a proposta com a pretensão de implementar e posteriormente replicar para as demais.

3.2 Possibilidades sobre o uso de Laboratório:

Para iniciar a proposta de nosso laboratório, faremos um levantamento diagnóstico, para identificar quais os conteúdos que os alunos apresentam maior dificuldade, para tentar elaborar materiais que visem uma abordagem criativa em busca de uma aprendizagem que proporcione significado aos alunos, oferecendo sua utilização durante todo o ano letivo, quando o professor considerar pertinente. Segue a tabela 1, com os possíveis conteúdos que podem utilizar o LEM como um dos recursos para o ensino. Ao final, poderemos analisar os possíveis impactos dos trabalhos desenvolvidos,

Tabela 1: Proposta de uso do laboratório durante o ano letivo

Materiais	Recurso Produzido	Conteúdos possíveis a serem desenvolvidos	6º	7º	8º	9º
Papelão/ garrafas PET/ CD/DVDs/ compartimentos de plástico/ isopor/ palitos/ canudos/ barbantes/ tampinhas/ pregos/ Jornais/ Revistas/ Emborrachado/	Representação de figuras planas	Estudo de figuras planas; Simetrias; Áreas; Medidas de comprimento e perímetro; Ângulos; Diferença entre triângulos; Polígonos; Circunferência.	x	x	x	x
	Representação de Figuras geométricas	Figuras tridimensionais; Volumes e capacidades;	x	x	x	x

cidalves20@hotmail.com



Madeira/Cartazes/ Banners Utilizados/ Compensados/ Materiais de papelarias simples (cartolinas, tesouras, colas, lápiz, canetas/ fitas adesivas/ tintas/ régua, hidrocor, lápis de cor, massa de modelar, etc).	Jogos, dados, tabuleiros..	Sistemas de numeração; Quatro operações; Frações; Equações; Matemática financeira; Potências; Plano cartesiano; Conceito de Probabilidade; Teorema de Tales; Teorema de Pitágoras; Produtos notáveis; Potências.	x	x	x	x
	Réguas, fitas métricas, balanças.	Medidas e comprimentos; áreas, perímetros e volumes; Medidas de superfícies e capacidades e seus múltiplos. Estudo das retas e ângulos.	x	x	x	x
	Pesquisas, Cartazes.	Estudos estatísticos, gráficos e tabelas; média, moda e mediana;	x	x	x	x

Fonte: Os autores (2018).

3.3 Visitação à uma escola da cidade que contém o LEM e oficina para confecção dos materiais

Sabendo que 20 instituições da área urbana, do município, já receberam o LEM, os integrantes do projeto, farão uma visita a uma dessas escolas, a fim de nortear o projeto quanto aos recursos didáticos a serem confeccionados para implementação do mesmo na escola selecionada. Nessa ocasião, será feito um levantamento dos materiais a serem adquiridos para a confecção de tal recurso. A partir desse levantamento, os professores da escola selecionada, bem como os mestrandos do projeto deverão encarregar-se de conseguir os materiais necessários para a oficina de confecção. Assim como será solicitado apoio a Prefeitura Municipal para montarmos uma rede solidária para a arrecadação de materiais recicláveis, podendo obtermos apoio de algum setor de reciclagem.

A oficina de confecção dos materiais didáticos se dará em colaboração entre os professores e os mestrandos envolvidos no projeto. Nessa ocasião serão utilizados sucatas e materiais de baixo custo, previamente adquiridos, para a elaboração de recursos manipuláveis e jogos que deverão compor o LEM. Os materiais serão construídos contemplando os fundamentos matemáticos necessários que possa contribuir para o processo

cidalves20@hotmail.com



de ensino aprendizagem de Matemática. Além de contemplar os conteúdos descritos no currículo, na medida que os temas forem trabalhados durante o ano letivo.

A proposta em construir os materiais em parceria com os professores tem por finalidade engajar os docentes no processo de construção, despertar a criatividade e mostrar as possibilidades para futuras criações, o que possivelmente deverá reverberar em suas práticas pedagógicas.

3.4 Formação continuada via Facebook e WhatsApp para professores de Matemática da escola selecionada que não foi contemplada com o LEM

Objetivo: Apresentar algumas ideias que venham a utilizar os materiais confeccionados, a fim de mostrar possibilidades aos professores de como atrair os estudantes a participarem de forma ativa do processo de aprendizagem da Matemática e permitir que se dê de forma mais prazerosa e significativa.

Como será implementado: Será criado um grupo no Facebook com os professores da escola da zona rural. Nesse grupo, criaremos eventos para cada momento da formação, onde iremos disponibilizar arquivos em PDF, dentre eles: livros e trabalhos acadêmicos que trazem estudos voltados para a elaboração de LEM, além de links de vídeoaulas norteadoras. Além do grupo do Facebook, iremos ministrar uma oficina presencial. Na qual faremos as construções dos materiais do LEM. A oficina será dividida em três encontros semanais. O WhatsApp será utilizado para a criação do grupo com os mestrandos, professores e gestor (a) como facilitador da comunicação, e como meio de possibilitar sanar as possíveis dúvidas sobre o que estará sendo desenvolvido na oficina.

4. IMPLEMENTAÇÃO DA PROPOSTA

4.1 SEQUENCIAMENTO DAS AÇÕES IMPLEMENTADAS

Tabela 2: Cronograma do projeto

FASE	ATIVIDADE	PERÍODO
	Levantamento de dados na escola selecionada	2 dias

cidalves20@hotmail.com



Projeto piloto 2018 (Matemática)	Visitação a uma escola pelos alunos do PPGECEM que foi contemplada com o LEM	1 dia
	Encontros presenciais dos mestrandos com o gestor e os professores	2 dias
	Oficina para a construção dos materiais	3 dias
	Formação continuada para os professores de Matemática com foco no LEM	3 dias (1 presencial e 2 on-line)
	Visita a fim de conhecer a satisfação dos professores e alunos quanto ao espaço	2 dias

Fonte: Os autores (2018).

5. RISCOS

Dentre os possíveis riscos que podem interferir na efetivação desse projeto, elencamos a adesão dos professores, seja na confecção dos materiais, seja na formação continuada, assim como na utilização do recurso após a formação, tendo em vista que o planejamento para aula em laboratório exige mais tempo. Pois, mesmo o gestor aderindo a proposta, essa atitude durante a execução e posterior pode acontecer.

Como a confecção dos materiais será durante uma oficina na escola, o tempo disponível pode não ser suficiente para tal ação. Daí, para não se restringir aos poucos que serão construídos, iremos disponibilizar no grupo do Facebook vídeos completos com o passo a passo, possibilitando a construção de outros materiais, sendo necessário o comprometimento dos professores para realização dessas tarefas. Porém, não podemos garantir a efetivação das atividades, tendo em vista a dupla jornada de trabalho dos professores.

cidalves20@hotmail.com



Anterior aos já supracitados, elencamos a aprovação do projeto por parte da prefeitura. Pois o mesmo será implementado, apenas, após o consentimento da secretaria de educação do município.

6. INDICADORES

Tabela 3: Indicadores para a realização do projeto

Tipo	Indicador	Margem esperada	Forma de acompanhamento
(x) processo () resultado	Quantidade de professores que utilizaram o LEM.	100% dos professores	Registro em ficha de controle do uso do LEM
() processo (x) resultado	Frequência mínima da utilização do LEM durante o ano letivo.	50% das aulas	Registro em ficha de controle do uso do LEM
() processo (x) resultado	Aprovação por parte dos professores sobre essa implementação.	50% dos professores	Análise de entrevista realizada com os
			professores.
() processo (x) resultado	Aprovação por parte dos alunos sobre a implementação do LEM	60% dos alunos	Análise de entrevista realizada com os alunos.



(x) processo () resultado	Frequência mínima de uso do LEM por parte dos alunos.	75% das aulas no LEM espera-se que os alunos estejam presentes.	Registro de presença nas aulas desenvolvidas pelos professores.
() processo (x) resultado	Comparação de desempenho entre duas turmas, uma que utilizou e outra que não o utilizou o recurso.	Resultado superior em relação a outra	Análise das notas registradas no diário de classe do professor.
(x) processo () resultado	Verificação de construção e utilização em aulas de novos materiais por parte do professor.	Mínimo de três construções	Análise dos materiais que compõe o LEM.
() processo (x) resultado	Verificação de conhecimento antes e depois do uso do LEM. através da aplicação de teste de conhecimento com os alunos que utilizaram o LEM.	POSITIVA	Aplicação de teste priori e posteriori de conhecimentos básicos de Matemática.

Fonte: Os autores (2018).

7. PROCESSO DE CONSTRUÇÃO DE ALGUNS MATERIAIS.

Dentre os possíveis materiais que irão compor o LEM temos, o bastão de piloto de quadro branco e isopor para a construção de polígono regulares, com esse material é possível explorar os seguintes elementos, vértices, arestas e faces.

Figura 1: Poliedro de Platão (cubo)



Fonte: Os autores, 2018.

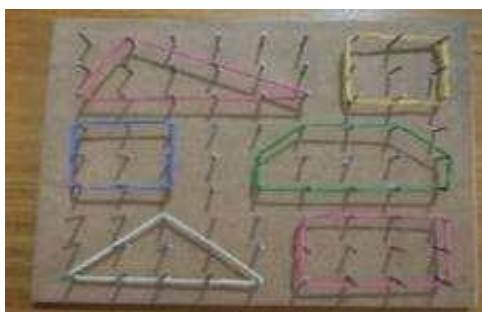
O Geoplano é um recurso que pode ajudar na noção de área de figuras planas, Teorema de Pitágora, produtos notáveis, retas, segmentos de retas, tipos de triângulos e

cidalves20@hotmail.com



volumes, esses conceitos na maioria das vezes são ensinados de uma maneira abstrata. Além disso, esse recurso pode instigar o interesse e a curiosidade dos alunos, por ser um recurso dinâmico e manipulável. Para construção desse recurso utilizaremos: madeira, elásticos e pregos.

Figura 2: Geoplano



Fonte: <http://escoladigital.org.br/odas/geoplano-perimetro-e-area>

O Sistema de Numeração Decimal pode ser explorado por meio da construção do material ilustrado na figura abaixo, utilizando tampas e fundos de garrafas pet, madeira e papelão. Esse material permite que o aluno compreenda através do material concreto a lógica das centenas, dezenas e unidades.

Figura 3: Ordens e classes



Fonte: <https://marioramaobenevides.blogspot.com/2012/07/materiais-confeccionados-em-papelao.html>

O Jogo ManKala Colhe Três foi produzido por pesquisadores e professores da Universidade Federal de Pernambuco no projeto REDE entre o final de 2010-2011. A construção do jogo pode ser feita por vários materiais recicláveis, como por exemplo: caixas de pizza, pedaços de papelão, copos descartáveis, etc. O jogo é uma adaptação do tradicional Mankala

cidalves20@hotmail.com



Ouri, foram modificadas algumas regras desse jogo com o objetivo de favorecer a aprendizagem sobre divisores de um número, geralmente é um conteúdo abordado no 6º ano do Ensino Fundamental 2.

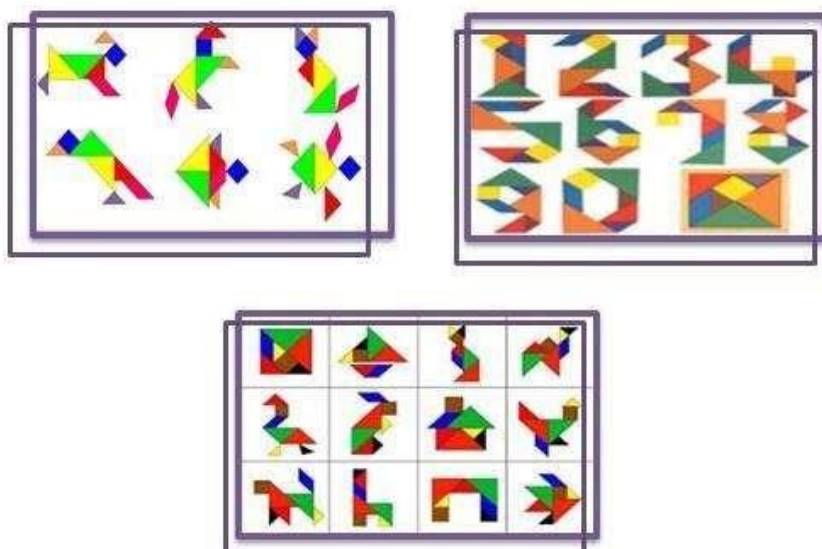
Figura 4: Jogo Mankala



Fonte: http://www.lematec.net.br/CDS/SJSEM/jogoscurso/mankala/mankala_finalidades_educacionais.pdf

O Tangram é um jogo chinês, de origem milenar, composto por figuras ou desenhos que compõem 7 peças, sendo 5 triângulos, 1 quadrado e 1 paralelogramo, podendo ser explorado no ensino da matemática. (SOUZA, Eliane Reame de; et al; 1997). Assim, o Tangram pode ser utilizado de maneiras diferentes. Por exemplo, é possível formar figuras distintas com as sete peças do jogo, como podemos visualizar nas figuras abaixo.

Figura 5: Figuras formadas com as sete peças do Tangram



Fontes: <https://www.canstockphoto.com.br/jogo-tangram-https://br.pinterest.com/pin/148689225180516171/>

<https://www.youtube.com/watch?v=wq5RB9s8utM>

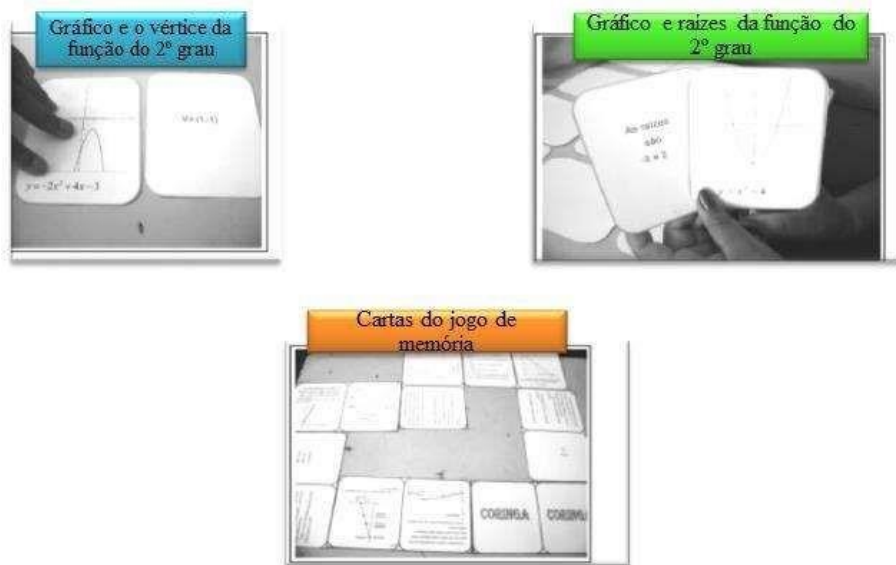
cidalves20@hotmail.com



Com o Tangram, o docente pode trabalhar o conteúdo áreas de figuras planas, dividindo os alunos em grupos, por exemplo, e pedindo para os mesmos formarem figuras variadas com o Tangram. Após a dinâmica, os grupos tentam encontrar a área da figura formada, sabendo as medidas dos lados das sete peças. Com isso, é possível instigar o discente a perceber que o fato de mudar a figura não implica na mudança da área. Acreditamos que a aprendizagem do discente pode se tornar dinâmica, através do jogo Tangram.

Além dos jogos descritos acima, pretendemos criar com os docentes da escola selecionada um jogo da memória com funções. Cujas finalidades é mesclar a Geometria Analítica, Álgebra e Geometria Plana. Pois, o jogo será composto por peças com a função e, seu respectivo gráfico. Ou a função em uma peça e, na outra as suas raízes, dentre outros elementos do estudo de funções do primeiro e do segundo grau. A seguir apresentamos algumas figuras do jogo da memória que pretendemos produzir.

Figura 6: Fotos das cartas do jogo da memória de funções



Fonte: <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-636X2013000300016>

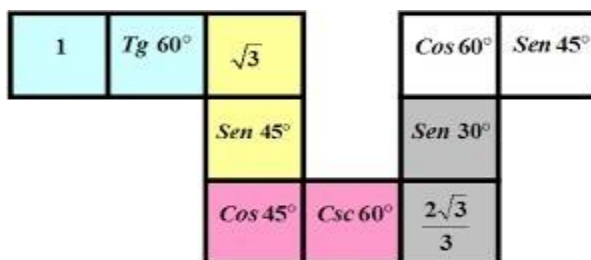
Muitos alunos ressaltam que têm dificuldades em Trigonometria. Com base nesses discursos que ouvimos não raras vezes, objetivamos elaborar um dominó que seja voltado para o

cidalves20@hotmail.com



ensino e aprendizagem de relações métricas, lei de senos, cossenos, ângulos, semelhança de triângulos. O dominó será chamado de trigominó, associando o a trigonometria ao nome do jogo.

Figura 7: Modelo de Trigominó



Fonte: <http://pibid-ucs-matematica.blogspot.com>

Além dos jogos acima mencionados, pretendemos confeccionar outros materiais. Alguns deles estão descritos na tabela 3 abaixo.

Tabela 4: materiais que serão confeccionados durante as oficinas

Materiais	Descrição
Batalha Naval	Jogo de estratégia que explora os conceitos de plano cartesiano, constrói a ideia de ponto no plano, faz relação com os conceitos de topologia sobre acima, abaixo, direita e esquerda.
Conjunto produtos notáveis	Formado por peças em madeira de reflorestamento contendo um cubo de arestas 120mm; 10 painéis quadrados de lado 120mm e espessura 20mm; 30 palitos de faces quadradas de lado 2cm e comprimento 120mm; 30 cubos de aresta 20mm. Material destinado para realizar atividades aplicadas na variação de quadrados e cubos, na intenção de coletar dados e escrever propriedades dos produtos notáveis, também pode ser destinado para estudos de equações do segundo grau, além da determinação de raízes destas equações.
Kit Teorema de Pitágoras (aluno)	Confeccionado em E.V.A 6mm de espessura, colorido, contendo: 2 triângulos retângulos com medida dos lados igual a 90mm, 120mm e 150mm; 25 quadrados de lado 30mm; um quadrado de lado 90mm e quatro triângulos retângulos de lado maior 105mm. Destinado à comprovação da soma dos quadrados dos lados menores que resulta em igualdade ao quadrado da hipotenusa do triângulo retângulo.

cidalves20@hotmail.com



Kit Teorema de Pitágoras (professor)	Confeccionado em E.V.A 6mm de espessura, colorido, contendo: 4 triângulos retângulos com medida dos lados igual a 180mm, 240mm e 300mm; 25 quadrados de lado 60mm; um quadrado de lado 180mm e quatro triângulos retângulos de lado maior 210mm. As peças apresentam manta magnética de 0,8mm de espessura colada em uma de suas faces o que permite sua fixação em quadro metálico. Destinado à comprovação da soma dos quadrados dos lados menores que resulta em igualdade ao quadrado da hipotenusa do triângulo retângulo.
Paquímetro do professor	Instrumento de medida semi-profissional confeccionado em aço, que permite realizar medidas em mm e polegadas de até 150mm/6'', destinado à medições em diferentes situações usuais: comprimentos externos e internos, diâmetros e profundidades.
Teodolito Ótico artesanal	Dispositivo confeccionado kit de esquadros, base de madeira de reflorestamento e laser.

Fonte: os autores (2018)

8. INVESTIMENTOS

Tabela 5: Custos para implementação do LEM.

Materiais	Valor Unitário	Custo Total
Materiais Recicláveis	-	-
10 Tesouras	2,50	25,00
10 Cartolinas	0,50	5,00
04 Und. Fita Adesiva Transparente Para Embalagens E Uso Geral 48mm X 45m	3,18	12,75
01 Cx. de Lápis grafite com 72 unidades Bic Evolution	49,90	49,90

cidalves20@hotmail.com



01 Cx. de Canetas Esferográficas Compactor 0.7 com 50 unidade	35,46	35,46
05 Caneta Hidrocor 12 Cores Faber-Castell	16,90	84,50
10 Massa de modelar Soft c/ 6 cores	2,10	21,00
10 Tinta Guache 15ml com 12 cores Acrilex	6,99	69,90
01 Kit régua escolar plástica 30cm Dello c/ 10 unid.	17,90	17,90
08 pincéis para quadro branco	5,40	43,20
01 Caixa de Borrachas	11,87	11,87
05 Lápis de colorir	14,90	74,50
05 Lapiseiras	1,10	5,50
04 Estiletes	3,90	15,60
05 Compassos	8,50	42,50
02 Resmas de folhas A4	17,00	34,00
10 folhas de Emborrachados 40X60	2,98	29,80

02 Pistolas de cola quente	16,50	33,00
----------------------------	-------	-------

cidalves20@hotmail.com



10 bastões de cola quente	0,80	8,00
01 Kit grampos	14,00	14,00
02 Cola branca (1Kg)	11,90	23,80
01 Papéis coloridos (c/ 21 cores)	17,20	17,20
02 Barbantes (50m)	2,89	5,78
03 Kit de esquadros com transferidor	9,80	29,40
01 Laser	36,99	36,99
01 Paquímetro	59,90	59,90
02 Grampeadores	14,29	28,58
03 Kits c/ 5 Pincéis artísticos	8,90	26,70
Coffee break para os momentos de formação	—	200,00
Transporte para os formadores e mestrados	—	180,00

cidalves20@hotmail.com



Valor total do projeto:	1 241,73
-------------------------	----------

Fonte: Os autores (2018).

9. JUSTIFICATIVA DA VIABILIDADE DA INTERVENÇÃO PARA RESOLUÇÃO DO PROBLEMA

Considerando a necessidade de implementação do Laboratório de Ensino de Matemática (LEM), principalmente para as comunidades rurais, que ainda não possuem, elaboramos esse projeto a fim de amenizar a inacessibilidade dos recursos necessários neste espaço, visando a inclusão dessas escolas em projetos pedagógicos, com o apoio da Secretaria de Educação, nos propusemos a elaborar esse projeto de intervenção no qual é possível a implementação do LEM em um espaço menor, adequando-se ao espaço disponível nas escolas, mesmo que esse seja a sala de aula, para que propicie tal vivência para o público acima mencionado.

Com isto, esta proposta se justifica no fato de consideramos relevante o trabalho com recursos diversos. Recursos estes que propiciem engajamento dos alunos, dinamicidade no ensino e, como consequência, aprendizagens prazerosas, por parte dos discentes. No mundo atual, os recursos disponíveis para inovação pedagógica são inúmeros, no entanto, nem sempre são acessíveis a todos na mesma proporção. Assim, desejamos levar esta proposta para os espaços da zona-rural do município de Caruaru. Nos quais não existem Laboratórios de Matemática. Inicialmente em uma escola, devido a falta de recursos suficientes para ampliação do mesmo.

Assim, acreditamos na importância deste projeto no sentido de incluir as instituições de ensino que não dispõem de LEM, uma vez que o mesmo se configura como um importante ambiente para a aprendizagem da Matemática (LORENZATO, 2006). Ressaltamos que alguns materiais utilizados na implementação do laboratório de Matemática são recicláveis, possibilitando que o professor proponha momentos de diálogo com os discentes sobre a importância da reciclagem em ambientes diversos, inclusive na escola. Além disso, pensamos

cidalves20@hotmail.com



num projeto que seja possível de ser desenvolvido dentro de um espaço pequeno, ou até mesmo na sala de aula, se não houver espaço na escola. Enfim, planejamos um trabalho a ser realizado dentro das condições oferecidas pelas escolas da zona rural de Caruaru.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ainda hoje a Matemática é “vista” com receio, por alguns, embora seja uma disciplina considerada fundamental tanto dentro da escola como também para os ambientes que vão além das paredes delimitadas pela sala de aula. No campo da Educação Matemática muito se tem discutido sobre propostas e intervenções de forma que seu ensino e aprendizagem despertem o interesse nos alunos. Com base neste fato, pensamos em buscar soluções para o problema falta de relação entre a Matemática e a realidade dos alunos, proporcionando um projeto inovador que visa levar contribuições para a instituição de ensino contemplada com a nossa proposta.

Portanto, acreditamos que através desse projeto de intervenção, seja possível despertar nos docentes o desejo em inovar suas práticas pedagógicas utilizando o LEM, e como consequência dessa atitude esperou que pudessem refletir, positivamente, nos alunos, provocando reflexões e mudanças acerca dos discursos negativos que permeiam a Matemática. E, que tais reflexões incidam diretamente na aprendizagem matemática dos discentes.

11. REFERÊNCIAS

ARQUIERES, D. D. COSTA, K. N. SILVA, D. M. V. PERCURSOS FORMATIVOS DE PROFESSORES E LICENCIANDOS EM UM GRUPO COLABORATIVO DA EDUCAÇÃO BÁSICA: PROJETO LABORATÓRIO SUSTENTÁVEL DE

MATEMÁTICA. Anais do XII Encontro Nacional de Educação Matemática. 2016. Disponível em: <<https://www.laboratoriosustentaveldematematica.com/p/producao-cientifica-do-projeto-lsm.html>> Acesso em: 21 de jul de 2018.

BENINI, M. B. C. Laboratório de Ensino de Matemática e Laboratório de Ensino de Ciências: uma comparação. 2006. 108f. Dissertação (Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina - PR. 2006.

cidalves20@hotmail.com



BRUM, W. P.; SCHUHMACHER, E. O laboratório de matemática enquanto recurso pedagógico para apropriação do conhecimento científico: diagnóstico nas escolas da rede pública de São João Batista, Santa Catarina/RS. Disponível em:

http://sbemrs.org/revista/index.php/2011_1/article/viewFile/90/81>. Acesso em: 20 jul. 18.

LIMA, Mário. Sobre o Ensino da Matemática. Revista do Professor de Matemática, n 28, p. 2 de 1995.

LOPES, J. A. ARAUJO, E. A. O Laboratório de Ensino de Matemática: implicações na formação de professores. Revista Zetetiké. Cempem: Unicamp, v.15, n.27, jan./jun. – 2007. p.57-69.

LORENZATO, S. O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores. 2ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

LORENZATO, S. Laboratório de ensino de matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: LORENZATO, S. (Orgs.). O laboratório de ensino de matemática na formação de professores. São Paulo: Autores Associados, 2006. p. 3-38.

NUNES, E. L. V.; SOUZA, J. A.; DANDOLINI, G. A. Laboratório de Ensino de Matemática a Distância. Novas Tecnologias na Educação. v.3, n.1, Maio, 2005. p.1-7.

PASSOS, C.L.B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, S. (org): O laboratório de ensino de Matemática na Formação de Professores. Campinas, SP: Autores Associados, 2006, p. 77-91.

PIRES, A.M.M. O Lema na formação inicial do educador matemático, na universidade de Guarulhos, 2008. Disponível em:
http://www.sbem.com.br/files/ix_enem/Comunicacao_Cientifica/Trabalhos/CC52243893800
T.doc. Acesso em: 19 jul. 2018.

RODRIGUES, F. C; GAZIRE, L. S. Os diferentes tipos de abordagem de um laboratório em matemática e suas contribuições para a formação de professores. Revista Eletrônica de Educação Matemática. Florianópolis, v. 10, n.1, p.114-131, 2015.

SANTOS, T.R.D. SITUAÇÕES DIDÁTICAS COM O JOGO MANKALA COLHE TRÊS: ESTIMULANDO O CÁLCULO MENTAL, 2013.

SCHEFFER, N. F. O LEM na discussão de conceitos de geometria a partir das mídias: dobradura e software dinâmico. In: LORENZATO, Sérgio. Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores. Campinas: Autores Associados, 2006. p.93-112.

cidalves20@hotmail.com



SILVA, R. C.; SILVA, J. R. O papel do laboratório no ensino de Matemática. Anais do VIII ENEM, 2004. Disponível em: <<http://www.sbem.com.br/files/viii/pdf/07/RE75541815487.pdf>>. Acesso em: 19 jul. 18.

TURRIONI, A. M. S. O Laboratório de Educação Matemática na formação inicial de professores. 2004. 168f. Dissertação (Pós-graduação em Educação Matemática e seus fundamentos Filosóficos-Científicos) Universidade Estadual Paulista, Rio Claro-SP. 2004.