



PROJETO ENGENHOSAS - CONTRIBUIÇÃO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DE OFICINAS DE PROTÓTIPOS NAS ESCOLAS PÚBLICAS DE TUCURUÍ - PA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2022.3920

Carolina Coelho da Rosa - carolinacrosa@gmail.com
Universidade Federal do Pará

Barbara Cristina Soares Silva - barbarascristina107@gmail.com
UFPA

Ana beatriz Lopes Cardoso - beatriz_cardoso58@hotmail.com
Universidade Federal do Pará

lorena Rodrigues Pompeu - lorenapompeu13@gmail.com
Universidade Federal do Pará

MARCELO CALDAS RIBEIRO - marcelo.ribeiro@tucurui.ufpa.br
Universidade Federal do Pará

Hisashi Muniz Kamizono - hisashikami9@outlook.com
Universidade Federal do Pará

Daniela Baena Pereira - danielabaena03@gmail.com
Universidade Federal do Pará

Luana Eduarda da Costa Lira - LuaCostaLira@gmail.com
Universidade Federal do Pará

MARIA MADALENA DA SILVA E SILVA - maria.silva.silva@tucurui.ufpa.br
Universidade Federal do Pará

Resumo: Considerando o atual contexto de pandemia, causado pelo novo coronavírus (COVID-19), percebe-se o impacto direto no sistema de ensino educacional público e privado, e, na didática do ensino da área de ciências exatas, como a matemática, portanto, é preciso buscar alternativas para superar as dificuldades, pois o aprendizado exige abordagens mais dinâmicas e didáticas, trazendo exemplos práticos que não são comumente explorados fora dos cursos de graduação. Com isso, visando amenizar as dificuldades enfrentadas, foi





realizada a confecção de protótipos de Teodolito em três escolas municipais da cidade de Tucuruí, sendo EEEM Deputado Raimundo Ribeiro de Souza, EEEM Ana Pontes Francez, CES Professora Maria Sylvia dos Santos, conhecimentos de geometria e trigonometria. Por fim, foi aplicado um questionário sobre as oficinas na compreensão e compreensão da matemática, onde 93% dos alunos afirmaram que o estudo teórico junto com a prática, por meio do teodolito, ajudou a estabelecer e visualizar o conhecimento adquirido nas aulas, demonstrando assim que essa metodologia é eficaz quando se trata de cativar o aluno e motivá-lo a aprofundar seus conhecimentos em ciências exatas.

Palavras-chave: Matemática, Ensino e Aprendizagem, Educação Pública, Teodolito.



PROJETO ENGENHOSAS - CONTRIBUIÇÃO DA MATEMÁTICA ATRAVÉS DE OFICINAS DE PROTÓTIPOS NAS ESCOLAS PÚBLICAS DE TUCURUÍ - PA

1 INTRODUÇÃO

As relações decorrentes do processo do ensino-aprendizagem em sala de aula requerem mais do que conteúdo específicos, é necessária a troca de experiências, ensinamentos, ansiedades, dúvidas e conhecimentos desenvolvidos de forma coletiva, na intenção de transpor a teoria e a prática (SILVA E MARTINEZ, 2017). Por isso, o aprendizado, relacionado a matemática, exige abordagens metodológicas mais dinâmicas e didáticas, trazendo exemplos práticos que não são comumente explorados fora da graduação.

Nesse sentido, o processo ensino-aprendizagem, da matemática, necessita recorrer à capacidade e ao empenho de todos envolvidos no processo educacional, a fim de melhorar os resultados do público-alvo. Por isso, Silva (2011, p. 40) atenta que "não importa apenas ensinar, urge saber se as formas de ensino atendem às diferentes formas de aprendizagem".

Desse modo, a realidade é ainda pior para jovens e mulheres, que necessitam de uma organização social que vise a realização de ações atrativas, por meio de projetos, com o principal objetivo de levar meninas do ensino básico e médio a carreiras de exatas, engenharia e computação, tendo em vista a baixa adesão de novas estudantes na graduação dos cursos de ciências exatas, aproximando a Universidade e incentivando a busca por uma melhor qualidade de vida.

Considerando o contexto pandêmico, causado pelo coronavírus (COVID-19), Sales (2020, p. 88) afirma "[...] a pandemia da COVID-19 evidencia as fragilidades da educação e, ao mesmo tempo, expõe indicativos de transformação necessária nos modos de ensinar e aprender no século XXI", mostrando o impacto direto no sistema de ensino educacional público e privado, e, na didática do ensino da área das ciências exatas, como a matemática, por isso, é necessária a busca por alternativas para superar as dificuldades.

Assim, este artigo tem como objetivo apresentar uma ação do Projeto de Extensão Engenhasas, da Faculdade de Engenharia Civil, do Campus de Tucuruí, da Universidade Federal do Pará, mostrando os relatos de experiências vivenciadas e a influência no processo de ensino dos alunos envolvidos, por meio da introdução de materiais pedagógicos.

Assim, são apresentados os resultados obtidos no ensino da matemática através da confecção de protótipos de teodolito em três escolas municipais da cidade de Tucuruí, no estado do Pará. A experiência engloba conhecimentos de geometria e trigonometria, as quais as alunas participantes projetam e realizam os cálculos de altura, distância e ângulos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Ensino da Matemática no Período da Pandemia Covid-19

A pandemia COVID-19, causada pelo novo coronavírus (SarsCov2), chegou ao Brasil em março de 2020, evidenciando e inflamando problemas no sistema educacional brasileiro, pela necessidade da migração para o ensino remoto. Instituições privadas, em geral, mostraram-se mais aptas a migrarem para a modalidade remota/online de maneira súbita, impressionante e sem precedentes (HODGES et al., 2020), por outro lado, as instituições públicas ficaram ainda mais carentes de metodologias dinâmicas e tecnológicas no processo do ensino.

Logo, as tentativas de atividades de ensino e aprendizagem remota passam a evidenciar numa questão fundamental: o caráter universal da educação básica (BRASIL, 1988), o que levou alguns estados e municípios a recorrerem aos mais diversos tipos de práticas, conforme apontam Santana e Salles (2020), para suprir as necessidades, principalmente na educação da matemática.

O Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep, 2019) afirma que os resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), um ano antes da pandemia, indicaram que o aprendizado no Brasil está abaixo do ideal. Os dados informam que os alunos do 3º ano do Ensino Médio concluíram a educação básica com apenas 10,3% de aprendizado adequado em matemática, mostrando a importância de um olhar atento para a rede pública de ensino para metodologias mais práticas.

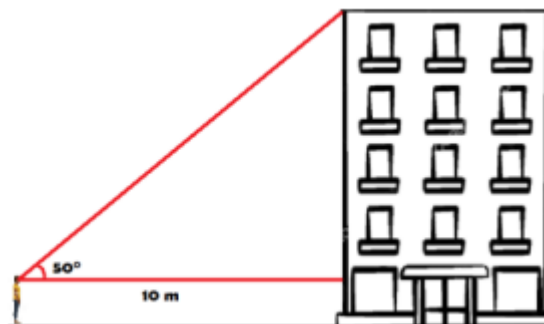
2.2 Ensino da Matemática com um Protótipo - Teodolito

A aplicação da metodologia prática e dinâmica foi feita através do uso de um protótipo de um Teodolito, que é um instrumento óptico para medir com precisão ângulos horizontais e verticais, usado por diversos profissionais como: arquitetos, engenheiros, topógrafos e antigos navegadores, a fim de determinar distâncias inacessíveis.

Desse modo, a trena e o teodolito são os materiais que substituem a régua e o transferidor no papel. Na utilização dessa ferramenta como auxiliar do ensino da matemática, é necessário que se faça a medida da altura, do chão até a altura dos olhos, onde o teodolito possa ser posicionado para medir o ângulo, do sujeito que utilizará a ferramenta. Após, o indivíduo ficará a uma distância do objeto que se quer, como mostrado na Figura 01.

No entanto, é preciso levar em conta a soma da medida obtida através do cálculo da tangente, com a medida que foi encontrada entre o chão e a altura da pessoa que fez a atividade, para assim, encontrar, neste caso, a altura do prédio.

Figura 01 – Uso do teodolito para medir a altura do prédio.



Fonte: Oliveira (2022)

3 METODOLOGIA APLICADA

Levando em consideração que o projeto visa contribuir com o ensino matemático, esta oficina resume-se a finalidade de apresentar métodos que possam estimular as áreas de geometria e trigonometria, utilizando diferentes recursos didáticos e práticos para melhor aprendizagem dos alunos integrantes. Conforme Fiorentini e Miorim (1990), cada material educativo apresenta uma visão de Educação, de Matemática, do homem e do mundo.

3.1 Critério de Escolha das Escolas Participantes

O critério para a escolha das escolas já havia sido definido na elaboração do Projeto Engenhosas, onde a execução das Oficinas de Protótipos seria em três escolas, sendo duas estaduais e uma municipal: a escola EEEM Deputado Raimundo Ribeiro de Souza, EEEM Ana Pontes Francez e a CES Professora Maria Sylvia dos Santos. Inicialmente houve uma reunião de planejamento com os membros do projeto para definir o modelo e o assunto abordado nas oficinas, assim como o planejamento participativo na escola atuante seriam apresentados o projeto, os conteúdos abordados e a metodologia adotada.

Nessa reunião foi determinado que os alunos receberiam uma aula introdutória teórica do conteúdo trabalhado, logo em seguida seria aplicado o conhecimento adquirido com montagem do protótipo e a aplicação do assunto de Matemática para responderem o desafio. O modelo escolhido foi o Teodolito - instrumento de medida utilizado para obtenção de medidas de ângulos verticais e horizontais. Cada escola tem como representantes para o projeto, um professor(a) e três alunas - essas escolhidas por meio de seleção auto representativa - que auxiliam no contato com sua determinada escola.

3.2 Elaboração dos Protótipos nas Escolas

O primeiro contato com as escolas foi para definir e solucionar questões burocráticas com as coordenações, como a data de execução da oficina. Em continuidade, as três alunas de nível fundamental/médio auxiliaram na formação e seleção da lista de alunos participantes para o evento, com nomes e contato, para um melhor monitoramento dos resultados. Após o contato com cada escola ficou definida

as datas, acontecendo nas três ocasiões aos sábados, das 08:00 horas da manhã às 12:00 horas da tarde. As datas em cada escola foram: dia 18/12/2021, na EEEM Ana Pontes Francez; no dia 16/02/2022, na EEEM Deputado Raimundo Ribeiro de Souza; e no dia 09/04/2022, na CES Professora Maria Sylvia dos Santos.

De antemão, os membros voluntários do projeto preparam todo o material necessário para a montagem do teodolito. Os materiais utilizados foram parafuso; canudo; tampinha; placa de compensado 3mm, 20 cm x 20 cm; transferidor (Figura 02).

Durante o primeiro contato com os estudantes, decorrente as atividades, foi repassada uma lista de presença para a realização da aula teórica com a exposição do conteúdo programático, no qual foram abordados os estudos trigonométricos pois, através de sua aplicação, seria determinado os valores de medidas desconhecidas, dentre a relação do Teorema de Pitágoras com o Teodolito.

Figura 02: Materiais para a execução do teodolito.



Fonte: Autores (2022)

Posto isso, durante as três atividades executadas todos os estudantes se mostraram bastante participativos com opiniões e sugestões, além de dúvidas que tinham desde quando estudaram o assunto em sala de aula. As Figuras 03, 04 e 05 exibem a primeira etapa da oficina, nas escolas Ana Pontes Francez, Deputado Raimundo Ribeiro de Souza e Maria Sylvia dos Santos, respectivamente.

Figura 03: Oficina na EEEM Ana Pontes Francez.



Fonte: Autores (2022)

Figura 04: Oficina na EEEM Deputado Raimundo Ribeiro de Souza



Fonte: Autores (2022)

Figura 05: Oficina na CES Professora Maria Sylvia dos Santos



Fonte: Autores (2022)

A dinâmica do Teodolito consistiu em sua montagem, onde todos os alunos foram auxiliados por membros do projeto. As Figuras 06 e 07 ilustram a prática da montagem dos teodolitos nas escolas Ana Pontes Francez e Deputado Raimundo Ribeiro de Souza, respectivamente. Em seguida, os estudantes tiveram que responder um desafio composto por três questões, nas quais para a obtenção das respostas, cada aluno usou seu próprio Teodolito. Finalizando a realização da oficina foi solicitado um *FeedBack* de cada estudantes por meio de um formulário online enviado aos contatos fornecidos pelos mesmos.

Figura 06: Montagem dos Teodolitos na EEEM Ana Pontes Francez.



Fonte: Autores (2022)

Figura 07: Montagem dos Teodolitos na EEEM Deputado Raimundo Ribeiro de Souza.



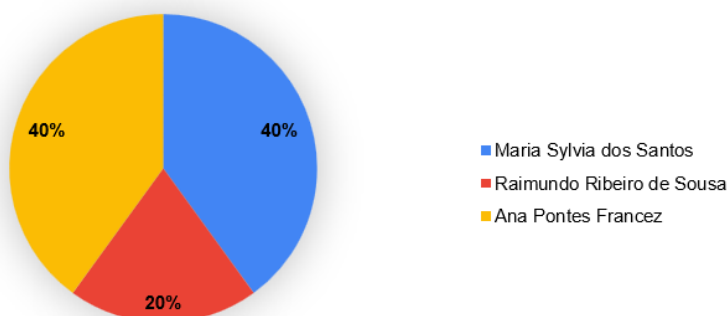
Fonte: Autores (2022)

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao todo 35 alunos participaram das oficinas do teodolito, sendo 20 correspondentes ao ensino médio e 15 alunos no ensino fundamental. Ao final dos trabalhos foi aplicado um questionário, mas somente metade dos alunos respondeu. Consistia em questões de cunho geral para identificar o perfil das alunas e orientar a equipe na condução das atividades. O Gráfico 01 mostra a quantidade por escola.

Gráfico 01: Número de alunas por escola

Número de Alunas por Escola



Fonte: Autores (2022)

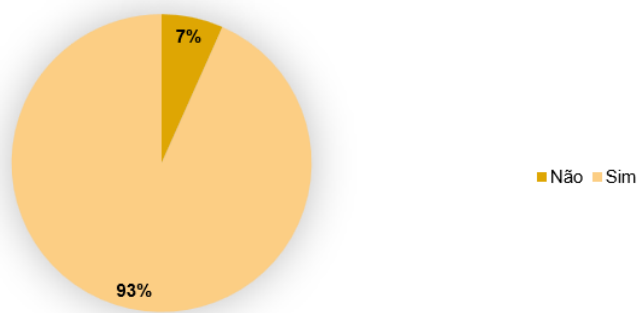
O Gráfico 01 mostra o número de alunas das três escolas da rede pública selecionadas, sendo: Raimundo Ribeiro de Souza e Ana Pontes Francez escolas de ensino médio e Maria Sylvia dos Santos do ensino fundamental II.

Quanto ao questionamento sobre as oficinas na compreensão e entendimento da matemática, 93% afirmaram que o estudo teórico com a prática através do teodolito

ajudou a fixar e na visualização do conhecimento adquirido nas aulas expositivas, como mostra o Gráfico 02. Essa análise é respaldada na Base Nacional Comum Curricular - BNCC Brasil (2017, p.276) que reconhece os recursos didáticos como "um papel essencial para a compreensão e utilização das noções matemáticas", observando que esses materiais levem os alunos à reflexão e uma visão mais sistêmica do aprendizado, para que se inicie um processo do amadurecimento do conhecimento.

Gráfico 02: O protótipo criado auxiliou a entender melhor o assunto da matemática apresentada?

Oficina auxiliou no entendimento da Matemática?

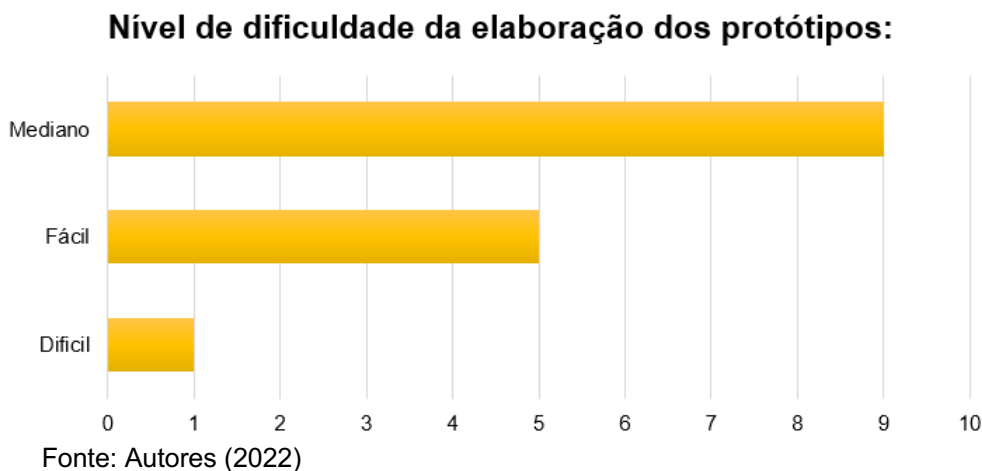


Fonte: Autores (2022)

Nesse sentido, a maioria pontuou a facilidade que tiveram com a elaboração das atividades com situações reais, de maneira que ajudasse na compreensão de medidas e na noção de espaço, pois os protótipos garantiram uma melhor visualização e entendimento da trigonometria. Uma das alunas relatou que no primeiro instante considerou o assunto complexo e de difícil entendimento, mas que à medida que as atividades e o ensino-aprendizagem começaram a se tornar mais dinâmico, foi possível realizar os cálculos e encontrar resultados mais precisos.

No Gráfico 03 é mostrado o nível de dificuldade de elaboração dos protótipos, de acordo com os participantes. É perceptível que 60% deles consideraram de dificuldade mediana, principalmente pelo preparo prévio que se deve ter, por exemplo, o corte dos materiais e a união dos itens utilizados, mas que com os materiais corretos e auxílio, podem se tornar de fácil acesso. Por isso, 33,33% consideraram fácil e 6,37% difícil, a aluna demonstrou dificuldade em identificar a utilidade e como o teodolito é elaborado.

Gráfico 03: Opinião das alunas a respeito do nível de dificuldade da elaboração dos protótipos



Também foi questionado se poderiam ser feitas algumas melhorias na oficina e as sugestões foram positivas, no sentido de elaboração de mais de um protótipo e uma menor duração das aulas teóricas, mostrando o interesse e a importância da educação lúdica para fomentar o interesse dos alunos. De acordo com Da Silva (2014), a utilização de jogos e de atividades lúdicas pode ser uma excelente estratégia que os professores podem usar para estimular o interesse de seus alunos. Por meio de atividades práticas e divertidas, os alunos são capazes de superar todos os limites de sua capacidade física, mental e intelectual. Essas atividades estão no dia a dia das pessoas e possibilita ao indivíduo a socialização, elaboração de conceitos, formulação de ideias, além de estabelecer relações lógicas e integrar a percepção.

Por fim, foram pontuados os assuntos que os alunos gostariam de resolver e solucionar através de outros protótipos, dentre as respostas, como: geometria, logaritmo, estatística, probabilidade, círculo e circunferência, porcentagem, trigonometria, raiz quadrada divisão e multiplicação, são algumas das propostas apresentadas. Em grande maioria, são assuntos complexos e com alto grau de dificuldade por alunos do ensino básico até o ensino médio.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste artigo descreveu-se os métodos utilizados pelos participantes do Projeto de Extensão Engenhosas para uma abordagem educacional realizada em três escolas públicas no município de Tucuruí – PA. Uma oficina para construção de protótipos foi desenvolvida para que os alunos compreendessem o assunto matemático e visualizassem de maneira tridimensional sua aplicabilidade. A dinâmica oportunizou um valioso espaço para o aprendizado, onde eles puderam relacionar teoria e prática, constituindo um novo sentido para o seu processo de aprendizagem.

Com a realização das oficinas foi observado o rendimento do ensino matemático da rede pública, pois cada aluno detém de dificuldade individuais e alguns acabam levando essas dificuldades a frente. Com isso, concluímos que os objetivos planejados inicialmente com a atividade foram cumpridos, uma vez que foi mostrada com base nos resultados obtidos o bom desempenho dos alunos, quebrando o paradigma mental de que “não consigo entender a matemática”.

6 REFERÊNCIAS

ALMEIDA, D. F. de; VIEIRA, A. C. **Utilizando o teodolito no ensino da trigonometria**. In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 11. 2013, Curitiba. Anais [...] Curitiba: Sociedade Brasileira de Educação Matemática – Regional Paraná, 2013. Disponível em: Acesso em: 24 de mar de 2022.

A. M. **Formação de Professores e Processos de Ensino e Aprendizagem**. v. 1. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2011. p. 35-56.

BRASIL. **Ministério da Educação**. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

FIORENTINI, D. MIORIM, M. A. **Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no ensino da Matemática**. Boletim SBEM-SP, São Paulo. Disponível em: http://www.cascavel.pr.gov.br/arquivos/14062012_curso_47_e_51_-_matematica_-_emersom_rolkouski_-_texto_1.pdf

HODGES, C.; MOORE, S.; LOCKEE, B.; TRUST, T.; BOND, A. **The difference between emergency remote teaching and online learning**. EDUCAUSE Review. 27 mar. 2020. Disponível em: <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning>, 2020. Acesso em: 08 de abril de 2022.

OLIVEIRA, R. R. de. **"Triângulo retângulo"**; *Brasil Escola*. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/matematica/triangulo-retangulo.htm>. Acesso em: 04 de maio de 2022.

SANTANA, C. L. S. E; BORGES SALES, K. M. **Aula em casa: educação, tecnologias digitais e pandemia covid-19**. Interfaces Científicas - Educação, Aracaju, v. 10, n. 1, p. 75-92, 2020.

SILVA, R. S.; MARTINEZ, M. L. S. **Dificuldades na Matemática Básica: O Processo Ensino-Aprendizagem para a Vida**. Educere, Congresso nacional de educação 2017.

SILVA, J. F. **Ciclos de aprendizagem e as implicações na avaliação do ensino e da aprendizagem: novas exigências e velhos limites**. In: Cinthya Torres Melo; Ana Maria de Barros. (Org.). Formação de professores e processos de ensino e aprendizagem. 01ed. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2011, v. 01, p. 35-56.

ENGENHOSAS PROJECT - CONTRIBUTION OF MATHEMATICS THROUGH PROTOTYPE WORKSHOP IN PUBLIC SCHOOLS IN TUCURUÍ - PA

Abstract

Considering the context of the pandemic, caused by the coronavirus (COVID-19), the direct impact on the public and private educational education system is perceived, and, in the didactics of teaching in the exact sciences, such as mathematics, therefore, it is necessary to seek alternatives to overcome difficulties, as learning requires more dynamic and didactic approaches, bringing practical examples that are not commonly explored in the classroom. To alleviate the difficulties faced, the members of the Extension Project Engenhosas of the Faculty of Civil Engineering of UFPA - CAMTUC made prototypes of Theodolite in three municipal schools in the city of Tucuruí: EEEM Deputado Raimundo Ribeiro de Souza, EEEM Ana Pontes Francez and CES Professora Maria Sylvia dos Santos; exploring knowledge of geometry and trigonometry. Finally, a questionnaire about the mathematics workshops was applied, where 93% of the students stated that the theoretical study along with the practice, through theodolite, helped to establish and visualize the knowledge acquired in the classes, thus demonstrating that this methodology is effective when it comes to captivating the student and motivating him to deepen his knowledge in exact sciences.

Keywords: Mathematics, Teaching and Learning, Public Education, Theodolite.