

O PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA E A FORMAÇÃO DOCENTE: Uma análise experimental em situações do cotidiano alinhado à aplicação do teorema de Pitágoras

FRANCISLANE MEDEIROS PALMEIRA, Eulina¹
ESTEVÃO LIMA, Ricardo²
NEVES DA SILVA, Ilkenny³
LUCAS DE LIMA, José⁴
SANTOS DE LIMA, Valdir⁵
DOS SANTOS BARBOSA, Hirlene⁶

RESUMO: Este artigo tem como objetivo discorrer acerca de uma pesquisa efetivada com alunos do 1º ano na Escola De Ensino Médio Integral Integrado À Educação Professora Izaura Antônia De Lisboa (EPIAL), objetivando a procura por um ensino qualitativo e mais moderno, com o estudante como protagonista no processo de ensino-aprendizagem, por consequência de um ambiente mais inovador e diverso. A proposta será a aplicação do Teorema De Pitágoras mediante o seu prévio estudo e conceitos segundo a História da Matemática. Após o embasamento teórico, os alunos participarão de uma dinâmica *gamificada* em campo, visando o aprimoramento de seu raciocínio lógico, desenvolvimento da autonomia e socialização. A fundamentação teórica que colabora para o desenvolvimento deste trabalho é norteadada nos estudos de Cortella (2009), D'Ambrósio (2019), Mendes (2013), Roque (2014), Pólya (1978) e Boyer (2012) e outros. Dessa forma, as considerações provenientes dessa pesquisa oportunizam confirmar que o uso de metodologia ativa alinhada ao ensino tradicional pode auxiliar e muito o professor durante sua prática. Neste contexto, é notório um maior conhecimento Matemático através do lúdico, promovendo uma maior possibilidade de descobertas e inovações.

PALAVRAS-CHAVE: História da matemática, Pitágoras, Metodologia ativa.

1 INTRODUÇÃO

O Programa Residência Pedagógica (PRP) é parte fundamental durante o processo de formação docente, uma vez que, esse é um dos momentos em que os conhecimentos teóricos aprendidos em curso serão aplicados na prática de ensinar,

1 Graduada de Licenciatura em Matemática, Bolsista do Programa Residência Pedagógica, UNEAL, *Campus* Arapiraca, eulina@alunos.uneal.edu.br

2 Graduando de Licenciatura em Matemática, Bolsista do Programa Residência Pedagógica, UNEAL, *Campus* Arapiraca, ricardolima@alunos.uneal.edu.br

3 Graduada de Licenciatura em Matemática, Bolsista do Programa Residência Pedagógica, UNEAL, *Campus* Arapiraca, ilkennynevessilva@gmail.com

4 Graduando de Licenciatura em Matemática, Bolsista do Programa Residência Pedagógica, UNEAL, *Campus* Arapiraca, jose.lima15@alunos.uneal.edu.br

5 Graduando de Licenciatura em Matemática, Bolsista do Programa Residência Pedagógica, UNEAL, *Campus* Arapiraca, valdir@alunos.uneal.edu.br

6 Professora de Matemática da Rede Estadual de Ensino de Alagoas, Preceptora Bolsista do Programa Residência Pedagógica, UNEAL, *Campus* Arapiraca, profahirlene@gmail.com

mas a formação docente apresenta sua parte baseada na imitação, já que é a partir da observação que o aluno-professor reproduz ações vistas durante o seu processo formador e vai se adaptando as novas práticas.

O exercício de qualquer profissão é prático, no sentido de que se trata de aprender a fazer 'algo' ou 'ação'. A profissão de professor também é prática. E o modo de aprender a profissão, conforme a perspectiva da imitação, será a partir da observação, imitação, reprodução e, às vezes, da re-elaboração dos modelos existentes na prática, consagrados como bons. Muitas vezes nossos alunos aprendem conosco, observando-nos, imitando, mas também elaborando seu próprio modo de ser a partir da análise crítica do nosso modo de ser. Nesse processo escolhem, separam aquilo que consideram adequado, acrescentam novos modos, adaptando-se aos contextos nos quais se encontram. Para isso, lançam mão de suas experiências e dos saberes que adquiriram (PIMENTA; LIMA, 2006, p.3).

Com base nisso, percebemos que a prática docente é construída a partir da observação e das experiências vividas no dia a dia escolar. Desse modo, o Programa Residência Pedagógica (PRP), exerce um papel fundamental no processo formador dos licenciandos, sendo o primeiro passo para o reconhecimento do ambiente escolar e o desenvolvimento de práticas pedagógicas. E ainda, cumpre uma importante missão, que é construir uma ponte entre a Universidade e as Instituições de Ensino Básico, permitindo o contato dos residentes com as pessoas dessas instituições, tornando assim, ainda mais completo o processo de formação docente, que permite que o residente coloque em prática as teorias aprendidas e adquira experiência nas situações vividas que serão úteis para sua carreira profissional.

Nessa perspectiva optamos por desenvolver uma atividade sobre um assunto tão relevante e de suma importância no ensino fundamental e médio, apesar de pouco explorado o Teorema de Pitágoras é uma das proposições matemáticas mais conhecidas e utilizadas em várias partes do estudo da geometria. Sua utilidade perpassa o ambiente acadêmico e transcende desde atividades práticas às inovações tecnológicas. Este artigo procura desenvolver aplicações do Teorema de Pitágoras em aspectos do dia a dia. Elucidar a presença da matemática ao nosso redor para os alunos da Escola EPIAL, mediante a resolução de problemas e atividades em campo. Mostrar aos alunos que o teorema pode auxiliar em questões como ferramenta para áreas da agricultura e engenharia. Enfim, demonstrar sua existência nas variadas esferas sociais.

Dessa forma, nosso objetivo foi transmitir o conhecimento aos alunos sobre o teorema e suas aplicações mediante o uso da História da Matemática, Resolução de Problemas e aplicação em campo, valorizando a inovação do processo educativo.

O estudo da geometria e o Teorema de Pitágoras

O estudo da geometria ocorre há séculos, sendo uma das primeiras e mais importantes vertentes da matemática pelas constantes pesquisas das múltiplas formas ilustrativas presentes ao nosso redor. Durante a evolução da nossa matemática ocidental, a geometria ganhou destaque no Egito antigo e, especialmente na Grécia Antiga, que ficou marcada principalmente pelos pitagóricos, famoso grupo de matemáticos, sábios e místicos. D'AMBRÓSIO (2019) enaltece que a geometria é proveniente das atividades exercidas durante os reinados dos faraós, em trabalhos feitos no Egito Antigo, no tempo de escassez produtiva, para a demarcação em seus terrenos próximos as redondezas do Rio Nilo, evitando, durante o aumento das correntezas, a confusão entre as repartições das terras e seus respectivos donos.

Conjectura-se que Pitágoras, líder da seita mística, foi o responsável pela descoberta do Teorema que define a relação de igualdade entre a soma dos quadrados dos catetos de um triângulo retângulo com o quadrado de sua hipotenusa. Entretanto, já se tem evidência da prévia existência do respectivo teorema, pelos babilônicos, que data em cerca de 1800 a.C. contida em um “pedaço de argila conhecido por *Plimpton 322*”, mantido na Universidade de Columbia, nos Estados Unidos.

Se este era ou não o método usado pelo escriba babilônico para redigir o Plimpton 322, o facto é que o escriba conhecia a relação pitagórica. E, apesar de esta tabela particular não ter a indicação de uma relação geométrica, excepto para as designações das colunas, existem problemas nas antigas placas babilônicas que tornam explícito o uso geométrico do teorema de Pitágoras (Katz, 2010, p.43).

Hoje, o Teorema de Pitágoras é um dos mais famosos do mundo, com várias demonstrações e aplicações no cotidiano. Partindo desse embasamento, buscamos efetivar uma conceituação e estudo sobre a escola pitagórica com ênfase na aplicação do teorema de Pitágoras. Posteriormente, foi realizada uma aplicação em campo buscando identificar a existência de triângulos retângulos nos diferentes ambientes escolares e objetos diversos, onde possamos usar o teorema para um melhor resultado e precisão.

Durante as apresentações foi feito o uso de diferentes recursos metodológicos, desde o uso da tecnologia e a resolução de problemas, modernizando o processo de ensino na disciplina de matemática. Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998):

É consensual a ideia de que não existe um caminho que possa ser identificado como único e melhor para o ensino de qualquer disciplina, em particular, da Matemática. No entanto, conhecer diversas possibilidades de trabalho em sala de aula é fundamental para que o professor construa sua prática. Dentre elas, destacam-se a História da Matemática, as tecnologias da comunicação e os jogos como recursos que podem fornecer os contextos dos problemas, como também os instrumentos para a construção das estratégias de resolução (BRASIL, 1998, p.42).

Nessa perspectiva, seguindo as normas da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Diretrizes Curriculares Nacionais (DCNs) e Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), podemos afirmar que o professor tem de ser mediador em suas atividades, sabendo articular os momentos com processos metodológicos que possam melhor intervir em sua prática, tirando os alunos de sua zona de conforto, mas ao mesmo tempo, atraindo suas atenções e participações durante as intervenções e debates.

A matemática na evolução histórica da humanidade e a resolução de problemas

D'Ambrósio (1999), afirma que os pensamentos matemáticos estão em constante evolução ao decorrer da formação da sociedade moderna em detrimento de sua história, sendo tais pensamentos os propulsores para o desenvolvimento de novas ferramentas e métodos para lidar com as necessidades do cotidiano correspondente e, ao decorrer desse processo histórico, efetiva-se a procura pela causa natural de nossa existência, fomentada pela pluralidade de conhecimentos matemáticos, caracterizados pelo desenvolvimento sociocultural em que o ser humano perpassa. MENDES (2013) diz que a História Da Matemática institui no desenvolvimento conceitual e epistemológico acadêmico, sendo estruturada em três partes principais: História Dos Tópicos Matemáticos, História Da Matemática e Educação Matemática. ROQUE (2014) reforça que a História Da Matemática colabora no senso diversificado de saberes, promovido pelos diferenciados contextos e necessidades provenientes do meio em que se vive e que tais fatores corroboram na evolução do saber.

Dessa maneira, fica evidente o quão fundamental é a matemática na evolução histórica, estando presente em todas as fases da humanidade, com características únicas, desde o seu uso em aplicações mais simples até o estudo de ciências mais complexas. Gerando ferramentas para a resolução de problemas, uma linguagem universal para a comunicação de ideias elevadas, estimulando o pensamento lógico e crítico, e colaborando em um estilo consistente para compreender e analisar o mundo ao nosso redor. Hoje, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), pressupõe o cumprimento de competências que implementam e norteiam para um ensino mais qualitativo, ressaltando o desenvolvimento de habilidades diversas e evidenciando a promoção de uma sociedade mais autônoma e crítica.

Os processos matemáticos de resolução de problemas, de investigação, de desenvolvimento de projetos e da modelagem podem ser citados como formas privilegiadas da atividade matemática, motivo pelo qual são, ao mesmo tempo, objeto e estratégia para a aprendizagem ao longo de todo o Ensino Fundamental. Esses processos de aprendizagem são potencialmente ricos para o desenvolvimento de competências fundamentais para o letramento matemático (raciocínio, representação, comunicação e argumentação) e para o desenvolvimento do pensamento computacional (BRASIL, 2017, p. 265).

PÓLYA (1978) pressupõe que um problema é solucionado mediante o surgimento de uma descoberta. A partir do momento que nos vemos instigados a pensar, estamos então, enfrentando um problema e que, para resolvê-lo é necessário que possamos sentir momentos de tensão. Mas, quando resolvido, desenvolveremos um sentimento de prazer e conquista. CORTELLA (2009) diz que para sermos os melhores, devemos conviver em um processo de estudo constante, buscar ser pesquisador, estar disponível para novos conhecimentos, corrigindo erros e, por consequência, adquirir evolução no saber. Reitera ainda que o ser humano é definido pela sua capacidade de inventar e inovar, fatores estes, refletidos pelo fato de irmos ao mundo sem conhecimento algum, mas ainda assim, aprendermos e construirmos o nosso conhecimento ao longo de toda nossa vida.

2 METODOLOGIA

Nossas atividades foram embasadas mediante o aprofundamento nos conceitos da História da matemática e também na Resolução de Problemas, que proporcionam maiores possibilidades e diversificações metodológicas de ensino-aprendizagem. As aulas foram divididas em formas de etapas, visando um melhor

aproveitamento para a absorção dos conteúdos e contextualizações. Foram três etapas: primeiramente iniciamos com uma elucidação da História da Matemática na Grécia Antiga e do grupo conhecido como Pitagóricos, liderados por Pitágoras de Samos. Assim, detalhamos as principais contribuições e, em especial, ao Teorema de Pitágoras, demonstrando sua equivalência e utilidade. Na segunda aula, foi feita uma dinâmica em grupo com o uso da resolução de problemas com aplicações do Teorema de Pitágoras no dia a dia. E, na terceira etapa, decidimos levar os alunos a campo para a identificação e efetivação do aprendizado obtido, com de cálculos e medições em locais e objetos variados, ressaltando a presença da matemática ao nosso redor.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A História da Matemática é uma metodologia única, que promove uma análise mais profunda quanto à evolução do conhecimento humano ao decorrer dos séculos. O Teorema de Pitágoras foi uma das muitas contribuições nos estudos da geometria e da matemática em geral. BOYER (2012) retrata que os pitagóricos era uma seita secreta e mística, onde todas as atribuições de descobertas não eram direcionadas a um membro específico, mas à escola pitagórica. Esse fato reflete-se na imagem obscura de Pitágoras sobre sua real existência e conquistas, mas, sem diminuir a notória convicção das realizações e influências promovidas por esse famoso e memorável grupo.

Foi por meio de fatos como este que, decidimos em início promover um discurso e elucidação histórica acerca vida, das práticas e conquistas obtidas pelos pitagóricos. A história da matemática contribui para uma maior compreensão e reconhecimento da matemática na vida do homem. Através do uso da tecnologia ilustramos, por meio de slides e vídeos, a possível juventude e o caminho que Pitágoras percorreu. BOYER (2012), discorre que, por menor que seja a credibilidade do fato, encontram-se similaridades entre a vida de Pitágoras e Tales de Mileto, podendo assim, Pitágoras ser um presumível discípulo Tales.

Algumas semelhanças nos seus interesses podem ser facilmente explicadas pelo fato de Pitágoras também ter viajado ao Egito e Babilônia – possivelmente indo até a Índia. Durante suas peregrinações, ele evidentemente absorveu não só informação matemática e astronômica como também muitas informações religiosas (BOYER, 2012, p. 56).

Como consequência, durante o andamento da aula, foram realizados debates proveitosos com diferentes opiniões e pensamentos. O intuito da história da matemática é abrir novos caminhos para a maneira de se ensinar. É tornar o aluno mais crítico e participativo no seu ambiente de atuação, desenvolvendo sua interpretação e seu protagonismo. Além disso, demonstramos também a equivalências entre os lados que compõem um triângulo retângulo, entre a igualdade da soma dos quadrados dos catetos de um triângulo retângulo com o quadrado de sua hipotenusa.

Por meio da demonstração da razão entre os lados do triângulo retângulo, os alunos puderam vivenciar as ideologias e pensamentos que os matemáticos do passado possuíam. Ademais, em um segundo momento, decidimos relacionar um pouco da ampla variedade de aplicações que o Teorema de Pitágoras pode contribuir. A relação se deu por meio de ilustrações de ambientes, objetos e situações presentes no cotidiano. Por exemplo, em uma das situações apresentadas constava a de uma possível horta de verduras, onde o canteiro que à compõe tinha um formato retangular, assim, pretendia-se separar a horta em duas variedades de plantações, de forma que, na sua divisória, fosse feito novo canteiro com o maior tamanho possível. Após a exposição de situações semelhantes a esta, os alunos deveriam refletir sobre a forma de se obter cada solução, sendo direcionados involuntariamente à utilidade do teorema em estudo.

Os alunos ficaram entusiasmados com as conexões apresentadas em relação ao teorema de Pitágoras. Dessa forma, visando o aprimoramento dessas aplicações, decidimos dividir os alunos em grupos para a realização de problemas previamente elaborados, objetivando analisar a absorção de todo o ensino exercido até àquele momento. E, mais uma vez, foram postos em desafio, assim, decidimos apenas mediar os caminhos que cada grupo seguia, sem expor a resposta de imediato, mas auxiliando na reflexão e norteando para o encontro das soluções.

[...] os professores devem aceitar que as habilidades dos alunos em resolver problemas frequentemente se desenvolvem lentamente, exigindo, assim, uma atenção assistida, em longo prazo, para tornar a resolução de problemas uma parte integrante do programa de matemática. Além disso, os professores devem desenvolver uma cultura de resolução de problemas em sala de aula para fazer da resolução de problemas uma parte regular e consistente de sua prática de sala de aula (Cai & Lester, 2012, p. 156).

Nessa perspectiva, percebemos a importância da aplicação da resolução de problemas, que colabora para um incentivo do desenvolvimento do raciocínio lógico,

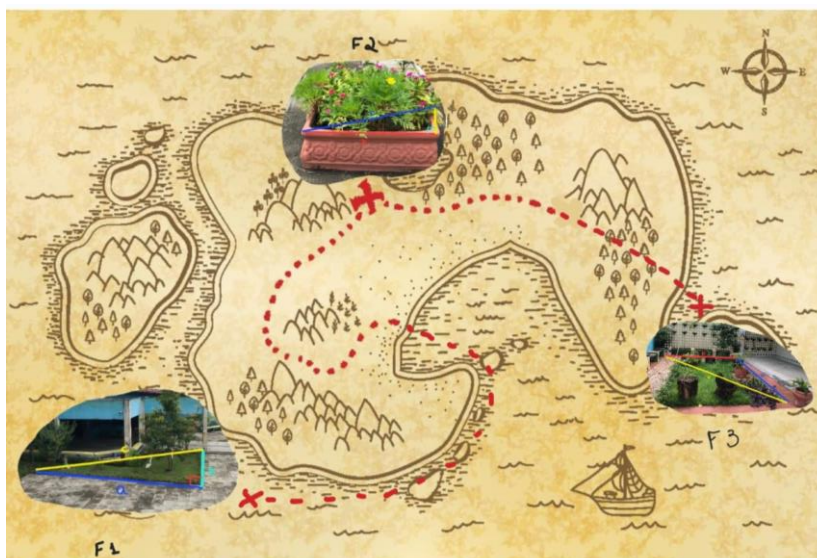
mas para isso, sua aplicação depende também de todo um preparo antecedente, para o enriquecimento dos conhecimentos dos alunos e, posteriormente a aplicação dos conceitos aprendidos. É uma metodologia inovadora em que tanto o professor como os alunos aprendem em conjunto, quando bem exercida, trazendo muitos benefícios para o ensino em geral.

Figura 1. Orientação e esclarecimento de dúvidas durante a resolução dos problemas com teorema de Pitágoras.



Fonte: Autores, 2023

Figura 3. Mapa com os pontos do pátio que os alunos deveriam trabalhar para encontrar o tesouro.



Fonte: Autores, 2023.

Figura 4. Prêmios e dicas dos tesouros para as equipes que resolvessem o problema da atividade *gamificada*.



Fonte: Autores, 2023.

Na última etapa, os alunos foram a campo para a realização de uma atividade *gamificada*. Nessa dinâmica, os alunos disputariam uma caça ao tesouro, eles teriam de seguir umas pistas, as quais, direcionavam a alguma aplicação do teorema de Pitágoras. As pistas correspondiam para diferentes ambientes e objetos presentes em locais específicos ao redor de toda a área escolar. O ganhador seria aquele que finalizasse todas as pistas contidas no mapa fictício. Foi uma atividade diferenciada, pois, além de promover a aprendizagem, os alunos perpassam por variadas situações de desafios, frustração e conquistas. Assimilando às realidades da vida adulta.

Figura 5. Equipes resolvendo os problemas do mapa.



Fonte: Autores, 2023.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A matemática está presente em toda nossa vida, sendo refletida por meios de diferentes processos e aplicações. Em geral, é a disciplina mais temida pelos alunos, mas, em majoritária parcela, são os estudantes que não tiveram a oportunidade de participar de atividades diferenciadas que permitissem a curiosidade, o interesse e a preparação necessária para a aplicação da matemática no ambiente ao qual estão inseridos. São incontáveis as vezes que ouvimos a frase “Não sei pra quê estudar isso, se nunca irei usar isso em minha vida”. Mas, muitos dos conteúdos “complexos” vistos em sala são provenientes de processos simples que possivelmente não foram compreendidos em sua fase inicial e acaba prejudicando nas etapas posteriores. Porém, mesmo não sendo simples, com muito esforço e dedicação é sempre possível a reversão de tal cenário, mediante o ambiente que o aluno convive.

Nessa perspectiva, o Teorema de Pitágoras é um imprescindível instrumento básico para o exercício da resolução de problemas e aplicações. Seu estudo, alinhado à sua aplicação no cotidiano em que os estudantes estão inseridos, levando em consideração o ritmo de aprendizagem de cada estudante e suas especificidades. Pois, o professor deve saber retirar o máximo do potencial de cada estudante. Nestas atividades, buscamos levar aluno para um ambiente único, onde o aluno possa expor suas ideias, opiniões e contribua no processo de ensino-aprendizagem.

5 AGRADECIMENTOS

Ao Programa Institucional de Residência Pedagógica - PRP, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES – Brasil; Aos colegas bolsistas; A docente orientada da Universidade Estadual de Alagoas, Juracy Pinheiro; A preceptora, Hirlene Barbosa, a você nossa eterna gratidão.

REFERÊNCIAS

B. BOYER, Carl. **História da Matemática**/ Carl B. Boyer, Uta C. Merzbach;[tradução de Helena Castro]. São Paulo: Blucher, 2012, p. 56.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática (5ª a 8ª séries)**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

CAI, J., & LESTER, F. **Por que o Ensino com Resolução de Problemas é Importante para a Aprendizagem do Aluno?** Boletim GEPEM, 60, 241-254. (2012).

CORTELLA, Mario Sergio – Educação como Oportunidade ao Êxito. Disponível em: https://www.ucs.br/ucs/tplEventoUnti/extensao/unti/evento/download_palestras/educacao_oportunidade.pdf. 2009.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade. 6.ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2019.

D'AMBROSIO, Ubiratan. A História da Matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na Educação Matemática. In: BICUDO, M. A. V. (org.). Pesquisa em Educação Matemática: concepções e perspectivas. São Paulo: UNESP, 1999, p. 97-115.

Katz, V. J. (2010). História da Matemática. Fundação Calouste Gulbenkian: Lisboa.

LIMA, Maria Socorro Lucena; PIMENTA, Selma Garrido. Estágio e docência: diferentes concepções. Poíesis pedagógica, v. 3, n. 3 e 4, p. 5-24, 2006.

MENDES, I. A. História da Matemática no Ensino: Entre trajetórias profissionais, epistemologias e pesquisas. São Paulo: Livraria da Física, 2015.

ROQUE, Tatiana. Desmascarando a equação. A história no ensino de que matemática? Revista Brasileira de História da Ciência. V. 7, N. 2. Rio de Janeiro: SBHC, 2014. pp. 167-185.