

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

Luana Cruz da Costa

O desenvolvimento do Pensamento Computacional na construção dos saberes do Teorema de Pitágoras utilizando como ferramenta de programação o *MIT App Inventor*

Rio Tinto – PB
2022

Luana Cruz da Costa

O desenvolvimento do Pensamento Computacional na construção dos saberes do Teorema de Pitágoras utilizando como ferramenta de programação o *MIT App Inventor*

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Matemática.

Orientadora: Profa. Dra. Claudilene Gomes da Costa

Rio Tinto – PB
2022

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

C838d Costa, Luana Cruz da.

O desenvolvimento do pensamento computacional na construção dos saberes do teorema de Pitágoras utilizando como ferramenta de programação o MIT App Inventor / Luana Cruz da Costa. - Rio Tinto, 2022. 52 f.

Orientação: Claudilene Gomes da Costa.
Monografia (Graduação) - UFPB/CCAIE.

1. Pensamento Computacional. 2. Formação de professores. 3. MIT App Inventor. 4. Teorema de Pitágoras. I. Costa, Claudilene Gomes da. II. Título.

UFPB/CCAIE

CDU 004.42

Luana Cruz da Costa

O desenvolvimento do Pensamento Computacional na construção dos saberes do Teorema de Pitágoras utilizando a ferramenta de programação *MIT App Inventor*

Trabalho Monográfico apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática como requisito parcial para obtenção do título de Licenciada em Matemática.

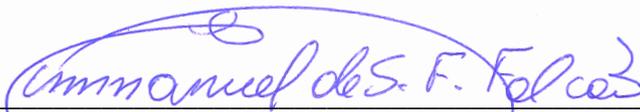
Orientadora: Profa. Dra. Claudilene Gomes da Costa

Aprovado em: 15/12/2022

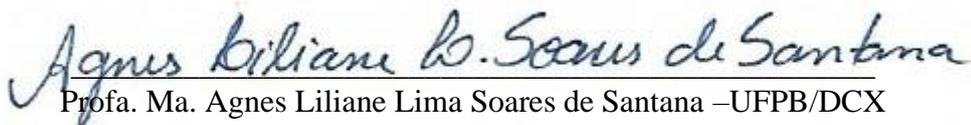
BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Claudilene Gomes da Costa – UFPB/DCX



Prof. Dr. Emmanuel de Sousa Fernandes Falcão – UFPB/DCX



Profa. Ma. Agnes Liliame Lima Soares de Santana –UFPB/DCX

Dedicado à minha Manuzinha, que me traz vida e amor, para que ela saiba que assim como eu consegui chegar até aqui, ela pode alcançar todos os seus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao Pai e a Mãe Celestial por serem Pais extremamente amorosos e me ajudarem em todos os momentos necessários, proporcionando-me sempre forças para seguir.

À minha mãe, Verônica, e ao meu pai, Josino (*in memoriam*), por seus esforços constantes, dando sempre o melhor de si, buscando sempre o progresso de cada um de seus filhos.

Aos demais membros da família que sempre acreditaram no meu potencial.

À minha orientadora, por ter aceitado assumir essa responsabilidade, mesmo eu sempre deixando as coisas para última hora, bem como convidá-la para ser minha orientadora, e também por todo conhecimento compartilhado ao longo do desenvolvimento desse trabalho.

À minha banca examinadora, por terem aceitado fazer parte desse momento memorável.

Aos colegas e coordenadoras (Claudilene Costa e Agnes Liliane) do PIBID (2018-2020) pelas experiências proporcionadas e compartilhadas que me fizeram amar cada vez mais a Matemática e a docência.

Aos colegas, professores-preceptores e supervisoras do Programa de Residência Pedagógica (2020-2022), por terem sido um grande apoio na minha formação acadêmica, por toda a parceria nesses últimos períodos, pelos risos (de desespero) e choros (de alegria).

Aos meus professores, por todo o conhecimento compartilhado, em destaque a dupla “CrisSara” (Cristiane Souza e Jussara Paiva) pelos momentos compartilhados durante a RP, pelas “pauladas pedagógicas”, e por sempre acreditarem que tanto eu quanto os meus colegas éramos e somos capazes de fazer sempre um pouquinho mais para melhorar; Emmanuel Falcão, por me ajudar sempre que necessário, inclusive quando estive com dúvidas sobre qual seria o tema de minha pesquisa, por todo apoio e “puxões de orelha” para que eu terminasse logo esse trabalho; Claudilene Costa, pela oportunidade de ser sua monitora na disciplina de Informática Aplicada À Matemática, que me proporcionou novos caminhos para o desenvolvimento da minha pesquisa.

Aos colegas de turma (2017.1 e 2017.2) por toda a cumplicidade, em especial Caliel e aos membros do meu quarteto Ana, Letícia e Lucas, por todos os dias, pelos risos, pelos choros, por sempre estarem dispostos a ajudar, sem vocês a trajetória teria sido muito mais difícil.

À turma do Busão/RT, que sempre alegrou as voltas para casa, tornando nossa viagem sempre descontraída.

Ao meu “Anjo”, e os demais que de alguma forma estiveram me apoiando e me incentivando.

Ninguém começa a ser educador numa certa terça-feira às 4 horas da tarde. Ninguém nasce educador ou marcado para ser educador, a gente se forma, como educador, permanentemente, na prática e na reflexão sobre a prática.

Paulo Freire

RESUMO

A Educação Básica do nosso país vem passando por constantes transformações, nas quais vem impactando diretamente no Ensino Superior, em específico nos cursos de licenciatura. Diante disso, o presente Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) teve como objetivo geral investigar as potencialidades da ferramenta *MIT App Inventor* como recurso facilitador no desenvolvimento do Pensamento Computacional (PC) para a resolução de problemas matemáticos, durante a formação inicial de professores. Para alcançar o objetivo, foi construído um aplicativo móvel com o intuito de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem do Teorema de Pitágoras; realizada uma oficina pedagógica sobre resolução de problemas, envolvendo o uso do Teorema de Pitágoras, e por fim, foi possível comparar o método analítico com a implementação da modelagem matemática assistida pelo *MIT App Inventor*. A metodologia utilizada na pesquisa em relação aos objetivos foi a pesquisa descritiva, em relação a abordagem do problema foi a pesquisa qualitativa, sendo sua natureza aplicada e em relação aos procedimentos técnicos, utilizou-se a pesquisa experimental e estudo de caso. Dentre os documentos e autores que deram fundamento ao referencial teórico têm-se a Base Nacional Comum Curricular, a BNC-Formação, Jeannette Wing (2006), Polya (1978; 1985) e Dante (2009). O estudo foi realizado na Universidade Federal da Paraíba/Campus IV, em Rio Tinto–PB, cujo tamanho da amostra foram 34 alunos do 1º período do curso de Licenciatura em Matemática. A pesquisa foi desenvolvida a partir da coleta de dados favorecida por meio da aplicação de um questionário de diagnóstico on-line contendo 6 questões, com a finalidade de verificar, principalmente, o desempenho dos alunos com o conteúdo do Teorema de Pitágoras. Com relação aos resultados, observou-se que o *MIT App Inventor* é uma ferramenta eficaz no que diz respeito ao desenvolvimento do Pensamento Computacional contribuindo de modo significativo para que essas dificuldades sejam elucidadas. Verificou-se ainda que o uso de recursos digitais na educação, em específico na área da Matemática é visto como recurso coadjuvante no processo de ensino-aprendizagem da Matemática; e que o desenvolvimento do PC é essencial desde os períodos iniciais do curso de Licenciatura em Matemática, facilitando na construção dos saberes e na resolução dos problemas em outras disciplinas do Curso de Licenciatura em Matemática.

Palavras-chave: Pensamento Computacional. Formação de professores. *MIT App Inventor*. Teorema de Pitágoras.

ABSTRACT

The Basic Education of our country has been undergoing constant transformations, in which it has been directly impacting higher education, in particular in undergraduate courses. Therefore, the present Course Completion Work (CCW) had as general objective to investigate the potentialities of the *MIT App Inventor* tool as a facilitating resource in the development of Computational Thinking (CT) for the resolution of mathematical problems during the initial training of teachers. To achieve the goal, a mobile application was built in order to assist in the teaching-learning process of the Pythagoras Theorem; performed a pedagogical workshop on problem solving, involving the use of the Pythagoras Theorem, and finally, it was possible to compare the analytical method with the implementation of mathematical modeling assisted by *MIT App Inventor*. The methodology used in the research in relation to the objectives was descriptive research, in relation to the approach of the problem was qualitative research, being its nature applied and in relation to technical procedures, experimental research and case study were used. Among the documents and authors that gave foundation to the theoretical framework is the Common National Curriculum Base, the BNC-Formation, Jeannette Wing (2006), Polya (1978; 1985) and Dante (2009). The study was carried out at the Federal University of Paraíba/Campus IV, in Rio Tinto-PB, whose sample size was 34 students from the 1st period of the Degree in Mathematics. The research was developed from the favored data collection through the application of an online diagnostic questionnaire containing 6 questions, with the purpose of verifying, mainly, the performance of the students with the content of the Pythagoras Theorem. Regarding the results, it was observed that the *MIT App Inventor* is an effective tool with regard to the development of Computational Thinking contributing significantly to these difficulties are elucidated. It was also verified that the use of digital resources in education, especially in the area of Mathematics is seen as an adjunct resource in the teaching-learning process of Mathematics; and that the development of CT is essential since the initial periods of the Degree course in Mathematics, facilitating the construction of knowledge and in the resolution of problems in other disciplines of the Degree course in Mathematics.

Keywords: Computational Thinking. Teacher training. *MIT App Inventor*. Pythagoras Theorem.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
1.1	Estrutura do TCC.....	11
1.2	Apresentação do tema.....	11
1.3	Problemática e justificativa	16
1.4	Objetivos.....	18
1.4.1	Objetivo Geral	18
1.4.2	Objetivos Específicos	18
2	REFERENCIAL TEÓRICO	19
2.1	O Teorema de Pitágoras: Demonstrações e aplicações	19
2.2	O uso de recursos digitais para o ensino da Matemática.....	20
2.2.1	As tecnologias digitais e o Teorema de Pitágoras	21
2.3	Resolução de problemas na Matemática	21
2.4	O Pensamento Computacional e a formação de professores.....	23
2.5	<i>App Inventor</i> e suas potencialidades.....	26
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	28
3.1	Classificação da pesquisa	28
3.2	População e amostra	29
3.3	Etapas da pesquisa	29
4	ANÁLISE DA OFICINA E DOS FEEDBACKS DOS PARTICIPANTES	35
4.1	Análise da oficina	35
4.2	Análise dos feedbacks dos participantes	41
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46
	REFERÊNCIAS.....	48
	APÊNDICES	51

1 INTRODUÇÃO

O intuito desse capítulo é nortear o leitor quanto as premissas científicas do estudo, com especial atenção ao tema, justificativa, problemática, objetivos e a estrutura adotada para apresentar os principais argumentos desse Trabalho de Conclusão de Curso.

1.1 Estrutura do TCC

O presente trabalho está estruturado em cinco capítulos, sendo o primeiro capítulo a introdução, que apresenta o tema de pesquisa e a sua delimitação, bem como a problemática e a sua justificativa, na qual é apresentada a pergunta que fundamentou todo o processo do trabalho desenvolvido, por último é abordado os objetivos tanto geral quanto específicos.

O segundo capítulo é o referencial teórico que busca apresentar os conhecimentos e visões de alguns autores a respeito do tema da pesquisa, sendo a base que dá fundamento ao trabalho e as discussões realizadas na análise final.

O terceiro capítulo traz o processo metodológico utilizado para o desenvolvimento da pesquisa, bem como o tipo de metodologia adotada a fim de atingir os objetivos desse trabalho.

Em sequência tem-se o quarto capítulo que faz uma análise da oficina realizada, bem como dos feedbacks dos participantes dados por meio do preenchimento de um questionário ao final da oficina.

Por último, é apresentado o capítulo das considerações finais, buscando expor a ideia central desse trabalho, destacando as potencialidades e possíveis melhorias que foram observadas ao decorrer da pesquisa.

1.2 Apresentação do tema

O mundo em que vivemos passa constantemente por transformações, das quais, boa parte delas, são causadas pelo uso das novas Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC), mediante isso, fez-se necessário uma série de mudanças para que a Educação Básica pudesse preparar os seus alunos para um futuro ao qual ainda não conhecemos, mas que estamos construindo a partir de nosso presente.

A ênfase ainda se dá que essas mudanças devem iniciar desde o início de sua formação, enquanto sua passagem no Ensino Superior. A esse respeito, no ano de 2006, Jeannette Wing, uma professora de Ciência da Computação e chefe do Departamento de Ciência da Computação

na Universidade de Carnegie Mellon, Pittsburgh, PA, trouxe em seu trabalho intitulado como “*Computational Thinking*” (2006 apud WING, 2016) o Pensamento Computacional (PC) como sendo um conjunto de habilidades fundamentais para todas as pessoas, não apenas para os cientistas dessa área, visto que o PC pode ser tido como uma maneira de resolver problemas nas mais diferentes áreas existentes.

Em dezembro de 2018 foi homologado o documento da Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018) para a etapa do Ensino Médio tornando o documento um objetivo oficial para toda a Educação Básica do país. Dentre as competências e habilidades estabelecidas pela BNCC, surge o desenvolvimento do PC ainda durante a Educação Básica no Brasil.

Seguindo a BNCC, no ano de 2019 foram definidas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores, sendo instituída a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica¹ (BRASIL, 2019), visando o reconhecimento de que os graduandos em licenciaturas precisariam desenvolver um conjunto de conhecimentos e habilidades gerais previstas pela BNCC - Educação Básica, sendo necessário que o licenciando desenvolva essas competências não apenas nas disciplinas de estágio obrigatório, mas sim, desde o início do curso. Tanto nos conteúdos educacionais quanto naqueles que são específicos de sua área de conhecimento.

Ainda sobre as competências gerais docente, a BNC – Formação (BRASIL, 2019), sugere que o discente de licenciatura saiba pesquisar, analisar e refletir, utilizando, para isso, as TDIC existentes e, até mesmo criando-as. Auxiliando no desenvolvimento de sua criatividade e na busca por complementações de ordem do uso de tecnologias.

Embora muitas pesquisas já viessem sendo desenvolvidas nas últimas décadas, relacionadas ao uso das TDIC e do PC em sala de aula, apenas na última década é que foi notado um aumento significativo de pesquisas relacionadas ao PC e o ensino da Matemática no Brasil.

De acordo com um mapeamento sistemático realizado por Ferreira et. al. (2020) que verificou os estudos produzidos entre os anos de 2015 a 2019 em língua portuguesa, foi observado que apesar do aumento dos estudos voltados para o Pensamento Computacional e o Ensino da Matemática no Brasil, há uma carência desses estudos voltados para a formação de professores.

Realizando uma pesquisa avançada pelos termos ‘pensamento computacional’ e ‘Matemática’ no domínio ‘Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações’, nos últimos

¹ BNC-Formação

cinco anos², foram encontrados 37 itens, nos quais tem-se como destaque:

1 – A tese ‘Pensamento matemático-computacional: uma teorização’ que teve por objetivo

[...] construir uma teorização tendo como base os processos do Pensamento Matemático Avançado apresentados por Dreyfus (2002) e as concepções do Pensamento Computacional (2010). A metodologia utilizada foi a da pesquisa especulativa que são declarações teóricas de outras declarações. Concluiu-se com a apresentação do Pensamento Matemático-Computacional como uma teorização e algumas de suas características, como relação entre conceito e simbologia, representações concretas, inteirações e observação de padrões, ações que envolvem padrões, reflexões, diálogo e arguição, conexão entre os assuntos da disciplina, experiencição da evolução do pensamento científico, representante genérico, construção da definição, estudo de teoremas, construção da notação e sistema de representações. (BUSSMANN, 2019, p. 11)

Do trabalho de Bussmann (2019) é possível inferir que o pensamento computacional precisa estar associado a linguagem lógico matemática, algoritmização de estruturas e análise.

2 – A dissertação de mestrado intitulada de ‘O uso do pensamento computacional como estratégia para resolução de problemas matemático’, pela Universidade Federal de Campina Grande sob autoria de Mestre (2017). A autora entende que o PC compreende um conjunto de habilidades que podem ser utilizadas a fim de resolver problemas das mais diferentes áreas de conhecimento, podendo combinar inclusive o pensamento matemático e a engenharia, sendo essas habilidades fundamentais não apenas para os cientistas da área da computação, mas sim, para todas as pessoas.

É de nosso sentir, que a autora está atualizada quanto aos conceitos do PC, bem como, a relevância da Matemática no que se refere o pensamento para resolução de problemas. Ainda em sua dissertação, Mestre (2017, p. 12) defende de que

[...] alguns trabalhos sugerem que o seu uso associado a disciplinas, como a matemática, desde os primeiros anos da educação básica, pode melhorar as habilidades dos alunos na resolução de problemas e contribuir para o desenvolvimento do raciocínio matemático, sistemático e algorítmico.

Sendo essa uma afirmação a qual esse Trabalho de Conclusão de Curso considera precisa. A autora se propôs a elaborar “[...] estratégias para resolução de problemas matemáticos por meio de um Mapeamento entre as Capacidades Fundamentais da Matemática

² Disponível em <https://bdtd.ibict.br/> (acesso: 01/11/2022)

e os Conceitos do PC” (MESTRE, 2017, p. 12). Dessa forma, com base na autora, entendemos que há referencialidade teórica para se defender um trabalho científico no qual se propõem aplicações de uso entre o PC e a Matemática, sendo essa, uma das atividades da presente pesquisa.

3 – A dissertação de mestrado cujo título é “O pensamento computacional nos anos iniciais do ensino fundamental” da autora Glizt (2017, p. 11). Segundo a autora:

[...] o raciocínio lógico está presente nas diversas áreas de conhecimento. Entretanto não é tratado como prioridade no processo de ensino. Pesquisas destacam a lacuna existente na formação do raciocínio lógico dos estudantes, e evidenciam que tais falhas prejudicam e são reflexos de muitos casos de reprovação e evasão em níveis médio e superior, sendo necessário criar estratégias para que esta habilidade seja desenvolvida desde os primeiros anos de escolarização.

Por ser um estudo atual, o de Glizt (2017), o presente Trabalho de Conclusão de Curso entende que a relevância de se fazer pesquisas, mesmo as teóricas, envolvendo PC, são demandas necessárias ao cenário educativo de hoje. A autora ainda afirma que “[...] o pensamento computacional (do inglês, computational thinking) engloba métodos para solução de problemas baseado nos fundamentos e técnicas da Ciência da Computação, e atualmente é visto como uma das formas de desenvolver o raciocínio lógico” (GLIZT, 2017, p. 11). Com base na autora, entendemos que ‘resolução de problemas’, ‘matemática’, ‘PC’ e ‘raciocínio lógico’ são conceitos que devem dialogar entre si. A autora ainda afirma que sua pesquisa buscou “[...] analisar as contribuições do pensamento computacional no desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos, por meio de atividades lúdicas, tais como conversão de números binários, métodos de ordenação, algoritmos, linguagem de programação e lógica [...]”.

Com base em Glizt (2017) compreendemos que atividades propositivas com mescla entre aplicações matemática e conceitos de PC são relevantes para a comunidade científica.

4 – A dissertação cujo tema foi “Desenvolvimento de habilidades matemáticas com a inclusão do pensamento computacional nas escolas de ensino fundamental” desenvolvido por Câmara (2019). Segundo o autor

[...] atualmente, não há como dissociar o uso dos computadores para otimizar diversas atividades à nossa volta. Porém, a escola, que é o agente transformador da sociedade e que vem passando por transformações mediante métodos pedagógicos para dinamizar e sistematizar os processos de ensino e aprendizagem, não consegue acompanhar os avanços das tecnologias digitais que auxiliam o ensino e a produção do conhecimento em sala de aula (CÂMARA, 2019, p. 12)

Corroboramos dessa premissa. A realidade das escolas públicas paraibanas, por meio de observação informal e de nossa vivência, é que a internet não é de qualidade, não há computador para todos os alunos, os programas nos poucos computadores são desatualizados, os *hardwares* ficam sem manutenção, e sobretudo, o celular e os *tablets* ainda são vistos como ‘potencialmente distrativos’ em vez de ‘amigos da aprendizagem’. Os professores querem usar quadro e livro, porque suas formações e sua vivência não conseguem dialogar com as dos nativos digitais, gerando duas atmosferas distintas. O ‘conhecimento que existe (ou é abordado) na escola’ e o ‘conhecimento que existe e é apreciado na internet fora da escola’.

Para Câmara (2019, p. 12) “[...] a utilização de recursos digitais, em consonância com o currículo escolar, contribui no processo de ensino e aprendizagem, na resolução de problemas e na colaboração entre os alunos, estimulando diversas competências consideradas importantes para o século XXI”.

Neste sentido, este Trabalho de Conclusão de Curso entende como ponto pacífico que existe uma referencialidade científica atual que advoga como urgente o uso de tecnologias para resolução de problemas através de pensamento lógico-matemático coeso. Todavia, isso não desmerece o valor subjetivo das aplicações de PC no universo matemático, uma vez que, para Câmara (2019, p. 12) o PC vem “[...] se mostrando como um recurso complementar à sala de aula para tornar o processo de aquisição de habilidades em resolução de problemas mais estimulante e eficaz”.

Nessa perspectiva, este Trabalho de Conclusão de Curso, baseado nos autores mencionados anteriormente, entende que a temática PC é atual, relevante e possui potencial de trazer constructos educativos otimizados no que se refere a qualidade das metodologias de ensino de Matemática.

5 – A dissertação “Pensamento computacional na educação básica: uma abordagem para estimular a capacidade de resolução de problemas na matemática” de autoria de Costa (2017) que afirma que “[...] o desenvolvimento da capacidade de resolução de problemas deve ser estimulado desde as séries iniciais. Diante dessa necessidade, o ensino de Computação passou a ser considerado com o objetivo de estimular e aprimorar competências essenciais para resolução de problemas” (COSTA, 2017, p. 11). Segundo o autor, estimular competências tecnológicas são bem-vindas e, pautados nessa premissa, nosso Trabalho de Conclusão de Curso entende como fundamentado nosso objeto de investigação. Para Costa (2017, p.11):

[...] o Pensamento Computacional se baseia nas competências adquiridas através da Ciência da Computação, não apenas como ferramenta, mas como uma forma de pensar de maneira organizada e capaz de explorar as potencialidades provenientes das tecnologias da informação e comunicação. As principais abordagens para estimular o Pensamento Computacional, são: através de disciplinas específicas da Ciência da Computação (programação, algoritmos, etc) e, através da aplicação conjunta do Pensamento Computacional em paralelo ao ensino de disciplinas do ensino básico (Matemática, Ciência e Leitura) sem a necessidade de disciplinas específicas da Ciência da Computação. (Costa, 2017, p.11, grifo nosso)

Assim, o trabalho de Costa (2017, p. 11), de certo modo, se assemelha a nossa proposta, uma vez que, para ele, a pesquisa tinha como objetivo “[...] estimular a capacidade de resolução de problemas nos alunos, por meio da própria disciplina de matemática, estimulando as competências essenciais através de atividades práticas utilizando questões em maior conformidade com o Pensamento Computacional”.

Se confirmado que o PC, na perspectiva de Costa (2017), tem potencial de estimular a aprendizagem, então nosso Trabalho de Conclusão de Curso pode promover, como contribuição a comunidade científica, novo acervo de possibilidades de atividades que servem como aplicabilidade de uma metodologia que incentiva, de modo positivo, a participação do aluno.

6 – A dissertação de mestrado registrada sob título de “Pensamento computacional integrado à matemática: uma proposta de atividades de estudo para o 6º ano do ensino fundamental II” de Machado (2021) “[...] estabelece que o estudante deve ter um domínio do universo digital, sendo capaz de fazer uso qualificado e ético das diversas ferramentas existentes e de compreender o Pensamento Computacional e os impactos da tecnologia em sua vida e na sociedade” (MACHADO, 2021, p. 14). Dessa forma, esse Trabalho de Conclusão de Curso compreende que deve haver trabalhos de PC aplicados ao ensino de Matemática para fins investigativos, uma vez que o sujeito precisa estar qualificado para compor a sociedade e a escola, sendo dessa maneira importante para a formação desse cidadão.

Desse modo, com base nas pesquisas citadas nos itens 1 a 6, entre muitos outros que poderiam ser citados, existem fundamentos que amparam a importância de estudos nessas áreas de linguagem lógica.

1.3 Problemática e justificativa

É notável que o mundo está em constante mudança e precisamos nos adaptar o tempo todo. Por esse, e outros motivos, a BNCC propõe através de suas competências e habilidades

elencadas, que o aluno desenvolva o PC ainda durante a Educação Básica e a BNC-Formação traz que o licenciando também precisa desenvolvê-lo durante o seu curso de graduação.

Ao contrário do que o nome sugere, o PC não tem apenas relação com a Ciência da Computação. O PC é um conjunto de técnicas baseadas em conceitos da computação, mas que estão ligadas a outras áreas do conhecimento, nas quais a Matemática é uma delas. Ao utilizá-lo como metodologia para a resolução de problemas, o PC contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico, sistemático e algorítmico, dessa forma ajudando os alunos a estarem aptos a “resolver[em] problemas que ainda não conhecemos” (BRASIL, 2018, p. 473).

É visto que o PC é um elemento fundamental para o currículo da Educação Básica e Superior do país, estando inclusive presente nas mais diferentes competências e habilidades elencadas pela BNCC e pela BNC-Formação, mas o que não se sabe ao certo é como inseri-lo dentro das aulas, dessa forma fazendo-se necessário a busca por diferentes estratégias a fim de proporcionar um diálogo entre o Pensamento Computacional com as mais diferentes disciplinas formais.

Dentro da disciplina de Matemática é ainda fundamental que os alunos entendam que o PC não sugere uma atividade “robotizada”, aquela na qual os alunos fazem algo no automático, mas sim, sugere uma atividade de investigação, na qual os alunos se transformam em verdadeiros matemáticos buscando resolver de maneira sistemática, problemas relacionados à Matemática.

Tendo em vista os grandes impactos que as TDIC vêm causando à sociedade nas últimas décadas, é importante que os alunos possam utilizar os atuais recursos digitais disponíveis para auxiliar no desenvolvimento da construção do PC, pois são meios aos quais os alunos estão familiarizados, o que pode vir a facilitar esse processo.

Levando em consideração a grande importância por estudos relacionados ao PC e o ensino da Matemática, voltados para a formação inicial de professores, essa pesquisa busca responder o seguinte questionamento: *Quais os reflexos a respeito de uma oficina com alunos do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) – Campus IV utilizando o MIT App Inventor como recurso facilitador, no conteúdo do Teorema de Pitágoras, para o desenvolvimento do Pensamento Computacional durante a resolução de problemas, de acordo com as competências e habilidades elencadas pela BNCC-Educação Básica e pela BNC-Formação?*

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo Geral

Investigar as potencialidades da ferramenta *MIT App Inventor* como recurso facilitador no desenvolvimento do Pensamento Computacional para a resolução de problemas matemáticos, durante a formação inicial de professores.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver um aplicativo móvel com o intuito de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem do Teorema de Pitágoras;
- Realizar uma oficina pedagógica sobre resolução de problemas, envolvendo o uso do Teorema de Pitágoras, comparando o método analítico com a implementação da modelagem matemática assistida pelo *MIT App Inventor*;
- Discutir as dificuldades e possíveis melhorias em relação ao processo de ensino-aprendizagem durante a resolução de problemas matemáticos através do Pensamento Computacional por meio do *MIT App Inventor*;
- Verificar se o uso do *MIT App Inventor* promoveu uma aprendizagem significativa na resolução de problemas.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

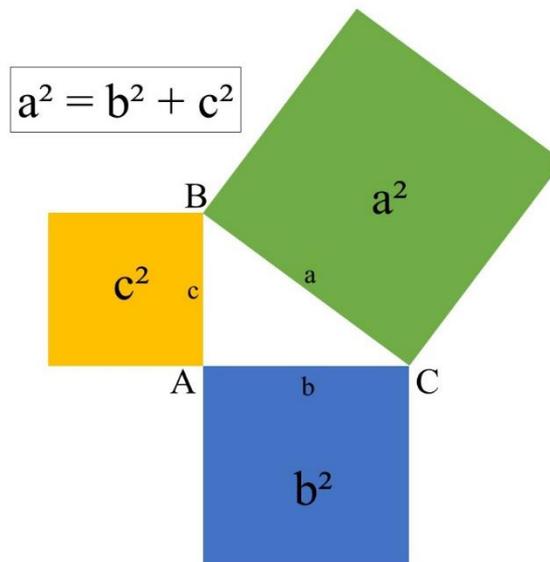
Esse capítulo visa apresentar os conhecimentos de diferentes autores, voltados para o tema de pesquisa, sendo estes relacionados ao Teorema de Pitágoras, o uso de recursos digitais para o ensino da Matemática, a resolução de problemas Matemáticos, o Pensamento Computacional e a formação de professores e o *MIT App Inventor*, contribuindo para o enriquecimento das discussões que serão trazidas mais adiante.

2.1 O Teorema de Pitágoras: Demonstrações e aplicações

Sendo um dos mais importantes teoremas da Geometria Plana, devido suas aplicações e ramificações, o Teorema de Pitágoras estabelece uma relação entre as medidas dos lados de um triângulo retângulo no qual o lado maior, oposto ao ângulo de 90° , é chamado de hipotenusa e os outros dois lados são chamados de catetos.

Em um triângulo retângulo, se chamarmos a hipotenusa de **a** e seus catetos de **b** e **c**, então temos que a relação $a^2 = b^2 + c^2$ é válida, de acordo com o Teorema de Pitágoras. Essa relação é apresentada conforme figura 1, para uma melhor visualização.

Figura 1 – Teorema de Pitágoras



Fonte: Autoria própria (2022).

Dentre as mais diversas demonstrações do Teorema de Pitágoras, é possível encontrá-las no formato algébrico, geométrico e vetorial. Em seu trabalho, Oliveira Filho (2016) traz as demonstrações do Teorema de Pitágoras nos três formatos, sendo que de forma sucinta, as

demonstrações algébricas são realizadas a partir das relações métricas do triângulo retângulo. Já as demonstrações no formato geométrico são fundamentadas na comparação entre as áreas dos quadrados e nas demonstrações que fazem o uso do cálculo de vetores são utilizados os conceitos de soma, módulo e produto escalar de vetores.

De forma geral, o Teorema de Pitágoras possui inúmeras aplicações dentro dos mais variados campos da Matemática, além das mais diversas áreas de conhecimento buscando facilitar a atuação profissional, dentre essas áreas podemos destacar a arquitetura, engenharia e topografia. É possível ver essas e outras aplicações através dos enunciados de situações-problemas trazidas em diversos tipos de exame, como por exemplo, no Enem.

2.2 O uso de recursos digitais para o ensino da Matemática

Ao longo do tempo o uso de recursos digitais vem crescendo gradativamente dentro da área da educação, pois os mesmos são vistos como ferramentas de apoio que visam facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Segundo Moran (2004) as tecnologias servem como meios de apoio que são capazes de permitir a realização de atividades nos mais diferentes formatos, possibilitando também o processo de ensino-aprendizagem sem precisar estar sempre juntos para que isso ocorra.

Dentro da BNCC e da BNC-Formação temos a cultura digital com o objetivo de auxiliar o professor nesse sentido, sendo um apoio na compreensão de como e quais recursos digitais utilizar como meio facilitador para o processo de ensino-aprendizagem.

De acordo com as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de bacharelado e licenciatura em Matemática,

Desde o início do curso o licenciando deve adquirir familiaridade com o uso do computador como instrumento de trabalho, incentivando-se sua utilização para o ensino de matemática, em especial para a formulação e solução de problemas. É importante também a familiarização do licenciando, ao longo do curso, com outras tecnologias que possam contribuir para o ensino de Matemática (BRASIL, 2001, p. 6).

Ainda seguindo as Diretrizes Curriculares Nacionais, nas últimas décadas houve um aumento na inserção de recursos digitais como instrumentos facilitadores nas aulas de matemática. Os professores estão buscando cada vez mais recursos tecnológicos que possam contribuir no processo de ensino-aprendizagem da matemática dentro e fora das salas de aula. De acordo com Couto (2015) é possível ver cada vez mais o desenvolvimento de *softwares*, aplicativos e dispositivos que buscam favorecer dentro do âmbito escolar, o ensino da disciplina

de matemática, porém, é preciso também levar em consideração que um ambiente didático rico em diferentes recursos tecnológicos não oferece, por si só, aos professores e estudantes, um diferencial quanto ao processo de ensino-aprendizagem da matemática, pois como já mencionado anteriormente, o professor precisa identificar ‘como’ e ‘quais recursos’ serão úteis como meio facilitador naquele momento.

Dentre os inúmeros recursos digitais já conhecidos dentro da área da matemática como *GeoGebra*, *Scratch*, *Matlab*, *Python*, *PhET*, entre outros meios que servem como facilitadores no processo de ensino-aprendizagem, exploramos o *MIT App Inventor*, no intuito de atingir o objetivo da pesquisa no que diz respeito ao desenvolvimento do PC; sendo utilizado como recurso facilitador dentro das aulas de Matemática, voltado para a resolução de problemas.

2.2.1 As tecnologias digitais e o Teorema de Pitágoras

As tecnologias digitais estão presentes no dia a dia de todas as pessoas, sendo essas utilizadas constantemente pelos alunos da Educação Básica do nosso país. A fim de ampliar os conhecimentos dos alunos, ajudando-os no processo de ensino-aprendizagem do Teorema de Pitágoras existem diversos recursos digitais que podem ser utilizados com esse objetivo.

Dentre os recursos mais conhecidos na área da Matemática, é possível encontrar os *softwares* de geometria dinâmica, sendo o *GeoGebra* o mais utilizado, que oferecem facilidade na exploração e manipulação durante a construção de figuras geométricas. De acordo com Ponte et al. (2006), tais recursos permitem a construção do desenho, auxiliando em sua visualização garantindo uma exploração de conjecturas e investigação das relações que podem ser estabelecidas, precedendo o uso do raciocínio formal. Além dos *softwares* de geometria dinâmica, é possível encontrar quebra-cabeças virtuais que podem auxiliar no ensino do Teorema de Pitágoras, tal como o *Phytagorea*.

2.3 Resolução de problemas na Matemática

Constantemente são realizados estudos com o foco em diferentes métodos/abordagens para a resolução de problemas matemáticos, pois a resolução de problemas contribui de maneira significativa para o processo de ensino-aprendizagem da Matemática trabalhando seus conceitos e procedimentos matemáticos. Schoenfeld (1997 apud JUSTO, 2012), afirma que a Resolução de Problemas, deve vir como práticas metodológicas que tornem as aulas mais dinâmicas, sem restringir o Ensino de Matemática a modelos clássicos de pedagogias frias a

exemplo de ‘apenas exposição oral’ seguida de longas listas de exercícios para fixação. Segundo o autor, a ‘Resolução de Problema’ deve incitar o ‘pensar por si próprio’.

É possível ver que o Brasil destaca a importância desse tipo de metodologia através dos sistemas de avaliação de ensino que ocorrem no país, como por exemplo o Exame Nacional do Ensino Médio (Enem), a Prova Brasil e o Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA). Tanto no Enem quanto na Prova Brasil e no PISA, as provas de Matemática são constituídas por problemas voltados para a área da Matemática, a fim de avaliar o desempenho dos alunos verificando sua capacidade de interpretar problemas matemáticos em diferentes contextos, seu raciocínio lógico, aplicação de conceitos já conhecidos, entre outros fatos matemáticos.

Segundo Polya (1985) a resolução de problemas é uma metodologia de ensino, visto que através dela é imposto uma forma de pensar e ensinar Matemática. Durante a resolução de problemas o indivíduo é posto diante de uma situação na qual precisa esforçar-se continuamente para encontrar uma solução eficaz. Contudo, resolver problemas requer seguir uma linha de raciocínio, na qual é preciso organizar o pensamento de maneira sistemática, sendo elencados por Polya (1978) quatro fases para a resolução de problemas, são elas: 1 – compreensão do problema; 2 – estabelecimento de um plano; 3 – execução do plano; e 4 – verificação da solução encontrada.

De acordo com Dante (2009), além de encontrar soluções, esse método possibilita a formulação de problemas que envolve conhecimentos prévios na matemática, fazendo dessa forma o indivíduo pensar de maneira produtiva, investigando situações semelhantes, desenvolvendo seu raciocínio lógico e sua criatividade, além de construir e enfrentar problemas semelhantes aos já resolvidos. Ou ainda, conforme ensina Schoenfeld (1997 apud JUSTO, 2012), buscar uma didática que proponha algo ‘desafiador’ em contrapartida a metodologias de Tarefas cansativas, pouco produtiva e com poucos ganhos para a aprendizagem.

Buscando somar conhecimento à resolução de problemas, Jeannette Wing (2006 apud WING, 2016) apresentou o termo “Pensamento Computacional” como uma forma de resolver problemas de diversas áreas, podendo ser feito através de conceitos computacionais. Essa autora também disse o que já foi abordado anteriormente, de que o Pensamento Computacional não está ligado apenas à Ciência da Computação, mas está relacionado com diferentes áreas do conhecimento, inclusive a Matemática. Ainda, de acordo com Brackmann (2017, apud SILVA, 2019) o Pensamento Computacional busca também correlacionar a criatividade e o pensar crítico e estratégico, tendo como objetivo resolver problemas através de passos bem estruturados, ou seja, de maneira sistemática. Endossando assim, as premissas de estudos já

citados dentro de um fio cronológico entre 2017 – 2022.

Portanto, o PC surge como um tipo de abordagem a fim de estimular e contribuir no processo de ensino-aprendizagem da Matemática, voltado para o método da resolução de problemas.

2.4 O Pensamento Computacional e a formação de professores

A professora de Ciência da Computação Jeannette Wing (2006 apud WING, 2016) diz que os métodos computacionais dão ao ser humano a coragem para solucionar problemas que ele jamais seria capaz de resolver sozinho. A professora e autora ressalta ainda que o pensamento computacional é uma habilidade fundamental para todas as pessoas, visto que por meio dele é possível resolver problemas, projetar sistemas, além de compreender o comportamento humano, pois o pensamento computacional inclui um amplo conjunto de ferramentas mentais. Com relação a resolução de problemas, o pensamento computacional busca considerar um conjunto de instruções relacionadas a dificuldade do problema, dessa forma, agindo de maneira sistemática, a fim de chegar a uma solução eficiente. Afirmando-se ainda que o pensamento computacional faz parte do pensar recursivamente.

Para entender ainda melhor a importância do pensamento computacional, a autora cita diferentes áreas as quais vêm utilizando cada vez mais esse tipo de pensamento e afirma que

Esse tipo de pensamento será parte do conjunto de habilidades não somente de outros cientistas, mas de todas as pessoas. A computação ubíqua está para o hoje assim como o pensamento computacional está para o amanhã. A computação ubíqua era o sonho de ontem que se tornou a realidade de hoje; pensamento computacional é a realidade do amanhã (WING, 2016, p. 4).

Ao começar a falar sobre o que é e o que não é o pensamento computacional, a autora menciona que o pensamento computacional é uma habilidade fundamental para todo aquele ser humano que deseja saber atuar na atual sociedade em que vivemos, a sociedade moderna. Vivendo de maneira não robotizada, pois o pensamento computacional é uma habilidade não mecanizada, visto que ele é uma forma de os seres humanos resolverem problemas, e não de pensar como computadores. Justo (2012, p. 43) reforça que “[...] ensinar a pensar é uma máxima na educação que pode auxiliar na construção dessa autoconfiança”. Assim, o correto, para Justo (2012, p. 43) são aqueles que “[...] discutem formas de como ensinar o aluno a pensar, entretanto, sem sugerir ‘que os professores possam ou devam ensinar às crianças como devem pensar’. Não existe ‘um jeito’ de pensar. [...] a coisa mais necessária é ter oportunidades para

pensar e para discutir o pensamento”. Portanto, concordamos com Justo (2012, p. 43) quando esse afirma que “[...] ensinar a pensar em como resolver um problema matemático envolve proporcionar muitas oportunidades de resolução e de discussão de diferentes formas de pensar”, fugindo da automação do pensamento desprovida da atribuição de sentido.

O Ministério da Educação mostrou a sua preocupação com relação aos alunos desenvolverem o pensamento crítico, em especial, o computacional, por meio da Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018), trazendo diferentes habilidades voltadas para a competência digital, contemplando três universos que são o mundo digital, a cultura digital e o pensamento computacional, fazendo com que o pensamento computacional envolva diferentes capacidades relacionadas ao desenvolvimento de algoritmos. Sugerindo ainda que, por meio do desenvolvimento das competências e habilidades elencadas na BNCC, bem como por meio do desenvolvimento do pensamento computacional, o aluno, como cidadão, estará apto a sobreviver em um mundo moderno de constantes mudanças, estando preparado para assumir profissões futuras que envolverão tais competências e habilidades.

Conforme destaca os Parâmetros Curriculares Nacionais + (BRASIL, 2002, p. 111),

Aprender Matemática de uma forma contextualizada, integrada e relacionada a outros conhecimentos traz em si o desenvolvimento de competências e habilidades que são essencialmente formadoras, à medida que instrumentalizam e estruturam o pensamento do aluno, capacitando-o para compreender e interpretar situações, para se apropriar de linguagens específicas, argumentar, analisar e avaliar, tirar conclusões próprias, tomar decisões, generalizar e para muitas outras ações necessárias à sua formação.

Com isso, é possível notar a importância de relacionar a Matemática com diferentes áreas/conhecimentos, permitindo que o aluno possa desenvolver-se por meio das diferentes competências e habilidades. A Matemática é uma ciência exata com fortes aplicabilidades em áreas que dialogam com a Biologia, Química e até o campo de Humanas, como aborda a obra “A Matemática está em tudo: O que dizem algumas filosofias da Matemática?” de Viégas (2021). O autor citado faz alguns ensaios mostrando o padrão matemático na importância do pensamento organizado. Dessa forma, considerando que a Matemática é uma disciplina de bom trânsito, as diferentes habilidades e competências possíveis de serem trabalhadas em uma proposta de diálogo entre PC, resolução de problemas e organização do pensamento é possível proporcionar ao discente uma maior otimização do rendimento dos conteúdos trabalhados.

Posto isso, de acordo com a BNCC o PC é uma das três dimensões fundamentais da competência digital. Ela traz o Pensamento Computacional como o pensamento que “[...] envolve as capacidades de compreender, analisar, definir, modelar, resolver, comparar e

automatizar problemas e suas soluções, de forma metódica e sistemática, por meio do desenvolvimento de algoritmos” (BRASIL, 2018, p. 474). Sugere também que as competências e habilidades definidas, permitam que o aluno possa

[...] utilizar, propor e/ou implementar soluções (processos e produtos) envolvendo diferentes tecnologias, para identificar, analisar, modelar e solucionar problemas complexos em diversas áreas da vida cotidiana, explorando de forma efetiva o raciocínio lógico, o pensamento computacional, o espírito de investigação e a criatividade (BRASIL, 2018, p. 475).

Ao falar sobre o que não é o Pensamento Computacional, Santos (2018) diz que não é simplesmente saber navegar na *internet* e outras coisas do tipo, o PC vai muito além disso, é saber como usar a tecnologia a fim de aumentar a produtividade e criatividade, buscando o protagonismo da vida do indivíduo, fazendo com que o mesmo seja capaz não apenas de manusear as máquinas existentes, mas de inventar coisas novas e de reinventar, inclusive a si mesmo estando apto a sobreviver em uma época de constantes mudanças.

Visto o que é o PC e sabendo-se que é necessário desenvolvê-lo durante a Educação Básica, de acordo com a BNCC, temos de acordo com a BNC-Formação que também é necessário desenvolvê-lo durante o curso de licenciatura, pois a profissão de professor nos dias atuais exige que o futuro docente tenha uma formação adequada que busque promover ações relacionadas ao desenvolvimento das competências e habilidades da BNCC nos estudantes do século XXI, no qual a competência digital, bem como o PC é uma forma crítica, significativa, reflexiva e ética de exercer a cidadania.

Ao aprimorar o desenvolvimento do seu PC, o futuro docente desenvolve habilidades necessárias para utilizar de forma significativa diferentes ferramentas, a fim de auxiliar os alunos da Educação Básica no cumprimento e desenvolvimento das habilidades propostas.

Dentre as competências gerais docentes propostas pela BNC-Formação temos

[...] 2. Pesquisar, investigar, refletir, realizar a análise crítica, usar a criatividade e buscar soluções tecnológicas para selecionar, organizar e planejar práticas pedagógicas desafiadoras, coerentes e significativas. [...] 4. Utilizar diferentes linguagens – verbal, corporal, visual, sonora e digital – para se expressar e fazer com que o estudante amplie seu modelo de expressão ao compartilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos, produzindo sentidos que levem ao entendimento mútuo. 5. Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas docentes, como recurso pedagógico e como ferramenta de formação, para comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e potencializar as aprendizagens [...] (BRASIL, 2019, p. 17).

Ao desenvolver essas competências o licenciando estará apto à auxiliar seus futuros

discentes, pois para que o professor ensine algo, primeiro ele precisa ter desenvolvido habilidades e competências capazes de promover o desenvolvimento dos alunos na área esperada, atuando de forma coerente com a realidade na qual está inserido. Do ponto de vista teórico, a obra “O saber matemático na vida cotidiana”, de Velho e De Lara (2011, p. 4) afirma que a Matemática informal faz parte do dia a dia de todos, conforme instrui

[...] Na vida cotidiana, a Matemática Informal é parte da atividade do sujeito, presente desde o ato mais corriqueiro de compra e venda. Nesse sentido, o sujeito se defronta, sem se dar conta, com a Matemática Formal posta em prática. A Matemática Informal se ramifica na diversidade cultural, na mistura de saberes diferenciados provenientes da troca de experiências, muitas vezes fruto da necessidade ou de bagagens culturais repassadas

Assim, Velho e De Lara (2011, p. 5) entende que a Matemática “[...] desde os primórdios, [...] está [...] sendo produzida e praticada pelos povos na tentativa de interagir na realidade. Apresenta-se, portanto, como parte intrínseca na história das habilidades que afloram das necessidades de adaptação e resistência à vida em grupo”.

Sendo assim, a tríade ‘PC’, ‘Matemática’ e ‘aplicação prática’ são formas de auxiliar o aluno, nas circunstâncias de hoje, a estar qualificado para exigências modernas.

2.5 *App Inventor* e suas potencialidades

O *MIT App Inventor* é uma ferramenta de fácil compreensão, podendo ser manuseada por pessoas com o mínimo de conhecimento sobre programação. Essa ferramenta possibilita a criação de aplicativos para serem utilizados em smartphones que possuem o sistema operacional *Android*. Dentro dessa ferramenta, o indivíduo opera por meio de blocos que funcionam como uma espécie de *puzzle*, no qual é necessário encaixar uma peça na outra desenvolvendo assim um conjunto de regras, visto que cada uma das peças possui diferentes comandos, devendo estar ligadas entre si para que o aplicativo funcione corretamente.

Segundo Elias (2018), a ideia de poder criar aplicativos proporciona que o *MIT App Inventor* seja levado para dentro das aulas, juntamente com outras tecnologias móveis, que já estão presentes no cotidiano dos estudantes tanto dentro como fora da escola, pois, ainda de acordo com Elias (2018) essa ferramenta proporciona inúmeras possibilidades de se trabalhar diferentes conteúdos, visto que pode haver uma exploração contínua da plataforma. Com isso, cabe ao professor dedicar um tempo significativo para conhecer e explorar essa ferramenta a fim de utilizá-la dentro de sala de aula como um recurso facilitador para o processo de ensino-

aprendizagem.

Dentre as vantagens de trabalhar com *MIT App Inventor*, Lothammer (2021) constatou que o uso dessa ferramenta permite que o professor trabalhe multidisciplinarmente as ideias de lógica e programação, estando aliadas com o objeto de conhecimento específico, além de um grande diferencial dessa plataforma que é a facilidade em desenvolver aplicativos que proporcionam o processo de ensino-aprendizagem da matemática dentro e fora da sala de aula, utilizando apenas dispositivos móveis.

No que diz respeito ao desenvolvimento do aluno quanto a resolução de problemas,

Quando o aprendiz programa o computador, este pode ser visto como uma ferramenta para resolver problemas. O programa produzido utiliza conceitos, estratégias e um estilo de resolução de problemas. Nesse sentido, a realização de um programa exige que o aprendiz processe informação, transforme-a em conhecimento, que de certa maneira, é explicitado no programa (VALENTE, 1999, p. 73).

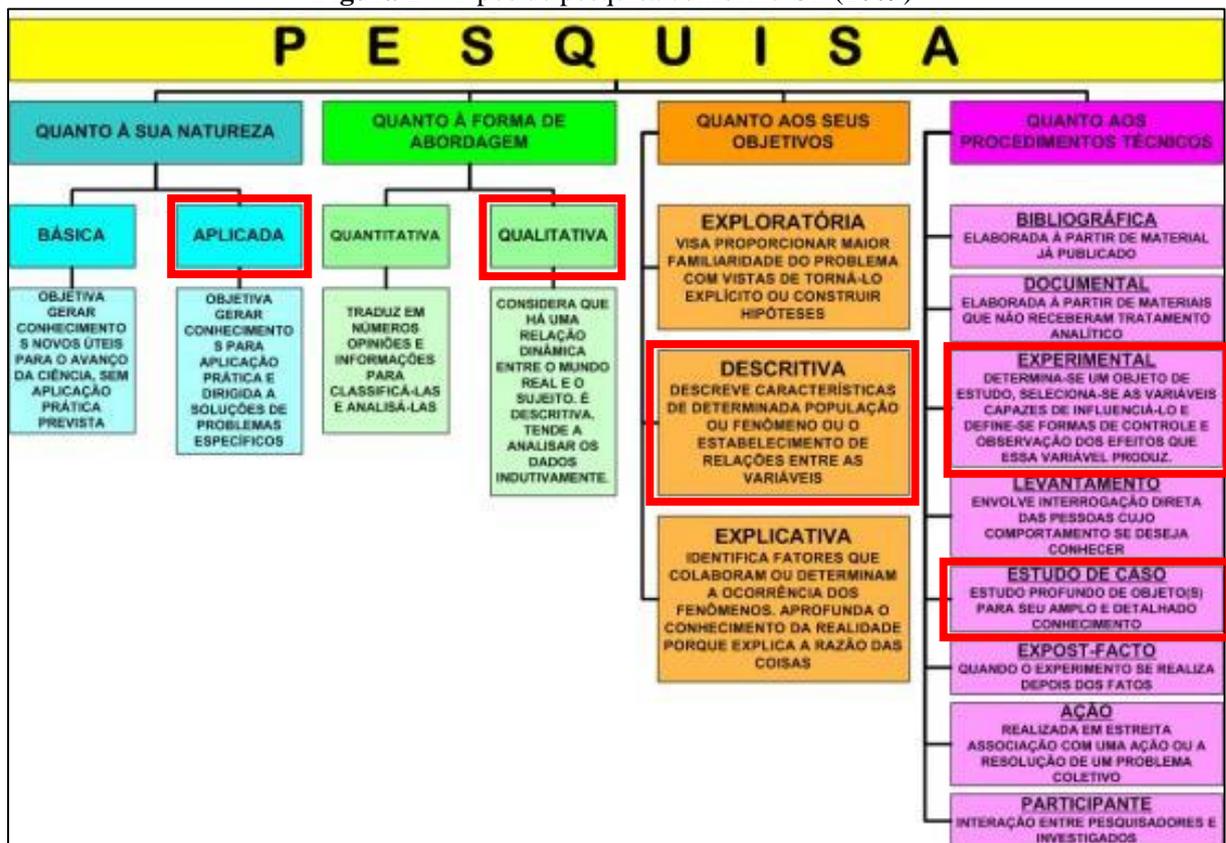
Dentro do contexto dessa pesquisa, a qual busca explorar o *MIT App Inventor* como um recurso facilitador para o desenvolvimento do PC durante a resolução de problemas utilizando os conceitos de programação, a plataforma mostra-se eficaz, visto que requer uma elaboração sistemática, seguindo os passos descritos por Polya (1978) e já mencionados anteriormente. Dessa forma o *MIT App Inventor* foi escolhido devido ao grande potencial que essa ferramenta traz para o auxílio do desenvolvimento do PC dos alunos durante as aulas de matemática, mesmo aqueles que possuem o mínimo de conhecimento relacionado a programação, levando em consideração que a plataforma apresenta uma linguagem simples.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Classificação da pesquisa

Em relação a sua abordagem, de acordo com os critérios de Gil (2009), essa pesquisa classifica-se como de natureza aplicada, uma vez que correlaciona a Matemática com o PC. Por seu turno, é de abordagem qualitativa, visto que envolve um estudo sobre a percepção dos reflexos da investigação acerca do uso que a ferramenta *MIT App Inventor* pode promover ao ser utilizada como um recurso que visa auxiliar no desenvolvimento do Pensamento Computacional. Por ser uma descrição de eventos, o estudo é ‘Descritivo’ quanto aos seus objetivos. E, por fim, quanto aos procedimentos, essa pesquisa se caracteriza como ‘Experimental’ e ‘Estudo de caso’. A figura 2 que segue demonstra os rótulos metodológicos adotados por esse estudo.

Figura 2 – Tipos de pesquisa conforme Gil (2009)



Fonte: <https://seminariople.wordpress.com/>³

³ A figura 2 está em sintonia com as lições de Gil (2009)

3.2 População e amostra

A pesquisa teve como universo os estudantes do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal da Paraíba - UFPB do campus IV. Tendo como amostra, uma turma de discentes da disciplina de Matemática para o Ensino Básico I (MEB I), estando 34 alunos presentes no dia da oficina.

A escolha dessa turma, ocorreu em virtude de que essa disciplina busca preparar os discentes para ensinar os objetos de conhecimento que são vistos na turma de MEB I, levando em consideração que a ementa da disciplina traz os assuntos que já foram estudados durante a educação básica. Dessa forma cumprimos com o que já foi dito anteriormente a respeito das competências e habilidades, nas quais é necessário que o docente, ou no caso licenciando, primeiro busque desenvolver tais competências e habilidades para depois auxiliar os discentes no desenvolvimento das mesmas.

3.3 Etapas da pesquisa

O intuito desse subtópico é delinear as estratégias que a pesquisa adotou a fim de executar os objetivos específicos. Para fins de detalhamento, apresenta-se os quadros que seguem:

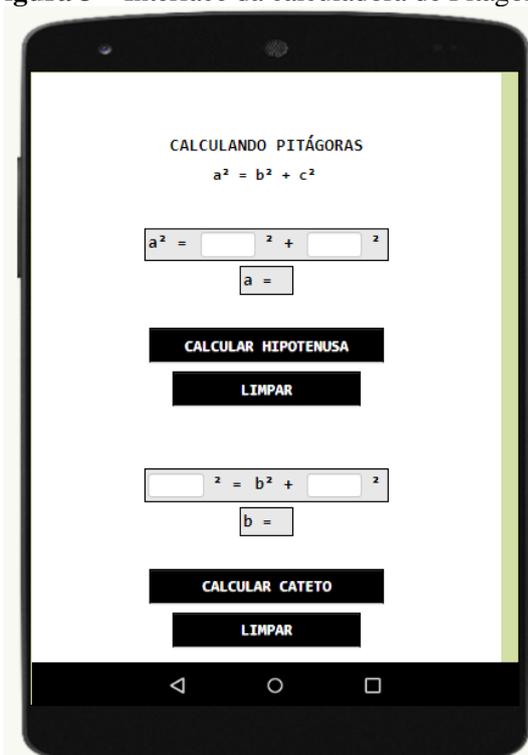
Quadro 1 – Objetivo específico I

– Desenvolver um aplicativo móvel com o intuito de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem do Teorema de Pitágoras.

Fonte: Autoria própria (2022).

O aplicativo “calculadora de Pitágoras” foi elaborado juntamente com a oficina e posteriormente desenvolvido utilizando a plataforma *MIT App Inventor* horas antes da aplicação da oficina, levando em consideração que a plataforma sugere que com suas ferramentas qualquer pessoa consegue criar um aplicativo funcional simples e instalá-lo em menos de 30 minutos. Visando ser um aplicativo voltado para o cálculo da hipotenusa e/ou de um dos catetos do triângulo retângulo, utilizando o Teorema de Pitágoras, o aplicativo foi criado com uma interface que sugere a junção de duas calculadoras em apenas uma, conforme mostra a figura 3.

Figura 3 – Interface da calculadora de Pitágoras



Fonte: Autoria própria (2022).

Na primeira parte da calculadora, visto que o objetivo é calcular o valor de **a**, ou seja, da hipotenusa, é necessário que o aluno preencha as caixas de texto com os valores de **b** e **c**, que equivalem aos catetos do triângulo retângulo, não importando a ordem, visto que de acordo com a propriedade comutativa da adição, a ordem das parcelas não altera o total.

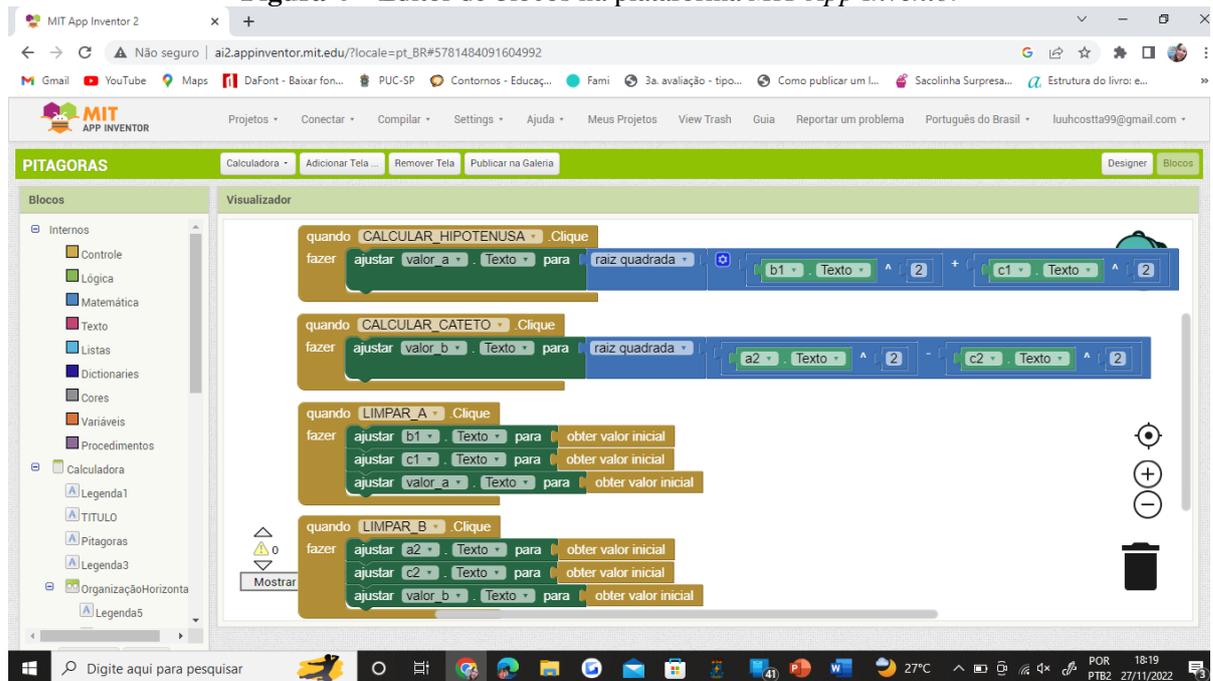
Já na segunda parte da calculadora, o aluno precisa adicionar o valor de **a** (hipotenusa) e o valor de **c** (cateto) para que seja possível encontrar o valor de **b** (cateto cujo valor é desconhecido), dessa vez sendo necessário observar corretamente o valor da hipotenusa e do cateto para que não ocorra erros ao realizar o cálculo.

Além dos botões de calcular a hipotenusa e o cateto, também foram criados botões de LIMPAR, para que o aluno possa apagar rapidamente os valores atuais e inserir novos, dessa maneira agilizando o processo para utilizar a calculadora novamente.

Toda a interface foi construída utilizando os recursos disponíveis na aba *designer* e posteriormente seus blocos foram montados utilizando o editor de blocos da plataforma, conforme a figura 4. Nessa aba é possível encontrar diversos comandos relacionados a controle, lógica, matemática, dentre outros, podendo também encontrar os comandos relacionados a determinado elemento, como por exemplo, os blocos para o botão LIMPAR.

Toda a montagem dos blocos é acompanhada através do visualizador (quadro branco).

Figura 4 – Editor de blocos na plataforma MIT App Inventor



Fonte: Autoria própria (2022).

Dando continuidade aos objetivos específicos delineados nesse estudo, o Quadro 2 expõem a meta para, posteriormente, explicar os procedimentos adotados. Como segue:

Quadro 2 – Objetivo específico II

– Realizar uma oficina pedagógica sobre resolução de problemas, envolvendo o Teorema de Pitágoras, comparando o método analítico com a implementação da modelagem matemática assistida pelo *MIT App Inventor*.

Fonte: Autoria própria (2022).

Figura 5 – Realização da oficina



Fonte: Autoria própria (2022).

A oficina ocorreu no dia 22 de novembro de 2022, durante o período noturno, mesmo dia e horário em que ocorrem as aulas de MEB I, no âmbito de um dos laboratórios de informática do campus IV, conforme mostra a figura 5. A aula teve início às 19 horas, tendo seu encerramento às 21 horas, dessa forma, a oficina teve uma duração total de 2 horas. No dia da oficina compareceram 34 alunos da turma de MEB I.

Como recursos didáticos, foram utilizados:

- Datashow para a apresentação de slides (que também foi transmitida para os computadores);
- Papel, lápis e borracha para a resolução dos problemas matemáticos;
- *Smartphones* para instalar e utilizar a calculadora de Pitágoras;
- Computadores do laboratório de informática para a construção dos aplicativos no *MIT App Inventor*.

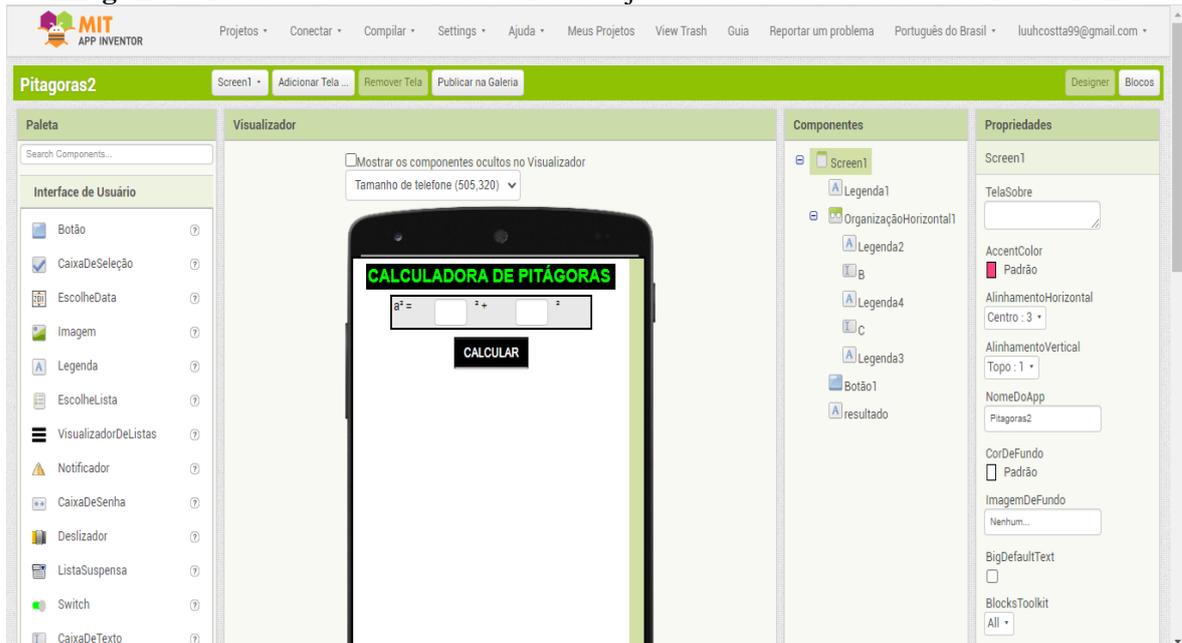
A oficina ocorreu em 2 etapas, sendo elas: apresentação do Teorema de Pitágoras e resolução dos problemas; e construção do aplicativo para a resolução dos problemas propostos.

Primeiramente foi feita uma breve apresentação para os alunos, a respeito do Teorema de Pitágoras, em seguida, os alunos tiveram que resolver dois problemas que envolviam o uso desse teorema, sendo esses problemas previamente elaborados. Após sua apresentação, os alunos tiveram que resolvê-los no papel através de cálculos, em seguida foi enviado o aplicativo da Calculadora de Pitágoras, através do grupo da turma no *WhatsApp*, para que os alunos pudessem resolver os mesmos problemas utilizando a calculadora e analisando os resultados, verificando a eficácia da calculadora.

Dando continuidade, foi-lhes falado brevemente sobre o Pensamento Computacional e em seguida sobre a plataforma *MIT App Inventor*. Logo após, os alunos tiveram a oportunidade de acessar a plataforma e dar início a construção guiada de uma calculadora semelhante a que eles utilizaram para realizar os cálculos dos problemas. Optou-se por nesse momento realizar uma construção guiada, devido ao fato de ser o primeiro contato em que a maioria da turma estava tendo com a plataforma utilizada.

Mediante instruções, os alunos elaboraram a primeira parte da interface do aplicativo, que foi a calculadora para o cálculo da hipotenusa, seguindo uma estrutura semelhante à do aplicativo que eles utilizaram para realizar os cálculos na primeira etapa da oficina. Através das instruções, a interface da primeira parte ficou semelhante à da figura 6, levando em consideração que os alunos tiveram a oportunidade de escolher as cores de fundo da tela e das letras, bem como as fontes e alinhamentos utilizados.

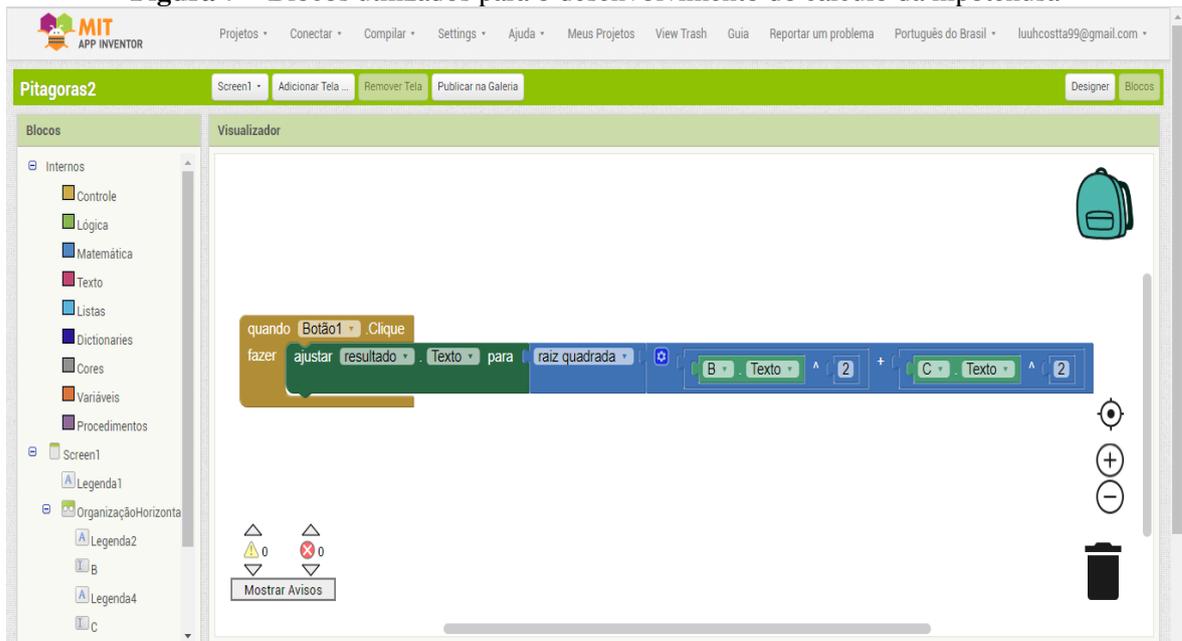
Imagem 6 – Interface da calculadora construída juntamente com os alunos durante a oficina



Fonte: Autoria própria (2022).

Em seguida, utilizamos o editor de blocos para a montagem dos comandos que deram origem aos resultados do cálculo da hipotenusa, os blocos ficaram conforme a figura 7.

Figura 7 – Blocos utilizados para o desenvolvimento do cálculo da hipotenusa



Fonte: Autoria própria (2022).

Para finalizar, foi deixado com os alunos o desafio de construir a segunda parte da calculadora, realizando a montagem necessária para o cálculo do cateto, utilizando o Teorema de Pitágoras.

Após essa etapa avançamos para o objetivo específico III disponível no Quadro 3, como prossegue:

Quadro 3 – Objetivo específico III

– Discutir as dificuldades e possíveis melhorias em relação ao processo de ensino-aprendizagem durante a resolução de problemas matemáticos através do Pensamento Computacional por meio do *MIT App Inventor*;

Fonte: Autoria própria (2022).

Para atingir esse objetivo, foi realizado um questionário através do *Google Forms*, que foi disponibilizado através de um link, para que os alunos pudessem respondê-lo ao final da oficina realizada.

Após esse momento, migramos para a execução do objetivo exposto no Quadro 4, qual seja:

Quadro 4 – Objetivo específico IV

– Verificar se o uso do *MIT App Inventor* promoveu uma aprendizagem significativa na resolução de problemas.

Fonte: Autoria própria (2022).

Para verificar se a aprendizagem foi bem-sucedida, foi realizada uma análise dos resultados obtidos com o desafio deixado para os alunos resolverem em casa, bem como a análise de um dos itens do questionário disponibilizado no *Google Forms*. Para uma maior comprovação dos resultados é sugerido a realização de uma segunda oficina com as etapas 1 e 2 que foram apresentadas anteriormente e a implementação de uma nova etapa, sendo essa a resolução de novos problemas semelhantes aos anteriores, a fim de verificar o desempenho dos alunos após a construção do aplicativo.

4 ANÁLISE DA OFICINA E DOS FEEDBACKS DOS PARTICIPANTES

Nesse capítulo serão feitas duas análises, sendo a primeira uma análise do desenvolvimento da oficina, analisando o desempenho dos alunos quanto a resolução dos problemas, utilizando o papel, e a criação da calculadora em comparação com o esperado pelos alunos de acordo com as respostas dadas à determinada pergunta do questionário. Quanto a segunda análise, será feita a partir da avaliação dos alunos, mediante as respostas dadas para as demais perguntas do questionário.

4.1 Análise da oficina

Realizada no dia 22 de novembro de 2022, a oficina desenvolvida teve por objetivo levar uma proposta de ensino-aprendizagem quanto a resolução de problemas que utilizam o uso do Teorema de Pitágoras. Enquanto futuros docentes, é importante que os licenciandos busquem e conheçam meios pelos quais eles possam desenvolver as competências e habilidades elencadas pela BNCC e pela BNC-Formação. Buscamos por meio dessa oficina ainda, trabalhar a competência do Pensamento Computacional, visto que é necessário que todas as pessoas o desenvolvam, pois é um conjunto de habilidades necessárias para poder viver reinventando-se no nosso mundo atual e futuro.

Durante a oficina foi proposto que os alunos resolvessem aos problemas referentes as figuras 8 e 9.

Figura 8 – Primeiro problema proposto

DE OLHO NO PROBLEMA

Um empresário adquiriu um terreno comercial em formato triangular e decidiu colocar cerca em volta de todo o terreno. Sabendo-se que as medidas perpendiculares de seu terreno são de 90 metros e 120 metros, calcule o perímetro total do terreno utilizando o teorema de Pitágoras.

OBS: Perímetro = Soma de $a + b + c$

Fonte: Autoria própria (2022).

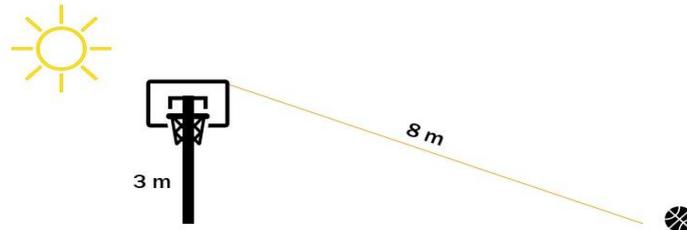
O primeiro problema (figura 8) traz uma situação na qual é necessário o cálculo da

hipotenusa do triângulo para que em seguida seja encontrado o perímetro total.

Figura 9 – Segundo problema proposto

DE OLHO NO PROBLEMA

O sol em determinada posição, projeta a sombra de uma cesta de basquete conforme a ilustração abaixo. Mediante isso, é possível calcular a distância aproximada entre a bola e a cesta? Se sim, diga como e calcule essa distância.



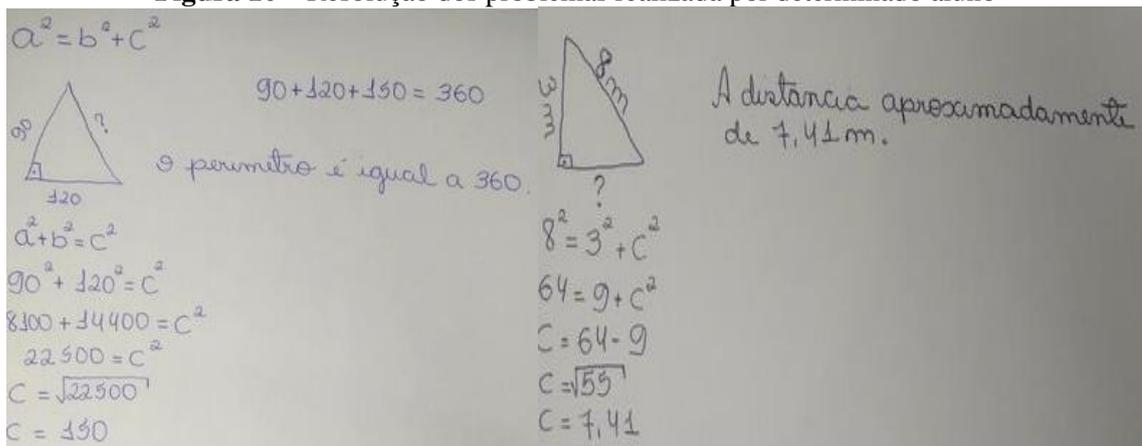
Fonte: Autoria própria (2022).

Conforme apresentado na figura 9, o segundo problema consistia no cálculo do cateto, ao contrário do sugerido no exercício anterior, em que o aluno precisava encontrar o valor da hipotenusa.

O tempo previsto para a resolução dos problemas era de aproximadamente 30 minutos, porém muitos dos alunos tiveram dificuldades na resolução, o que acabou levando mais tempo para que chegassem ao resultado final, sendo que nem todos os alunos obtiveram respostas satisfatórias.

Durante a primeira parte os alunos tiveram que resolver os problemas por meio do desenvolvimento dos cálculos utilizando o papel, conforme figura 10.

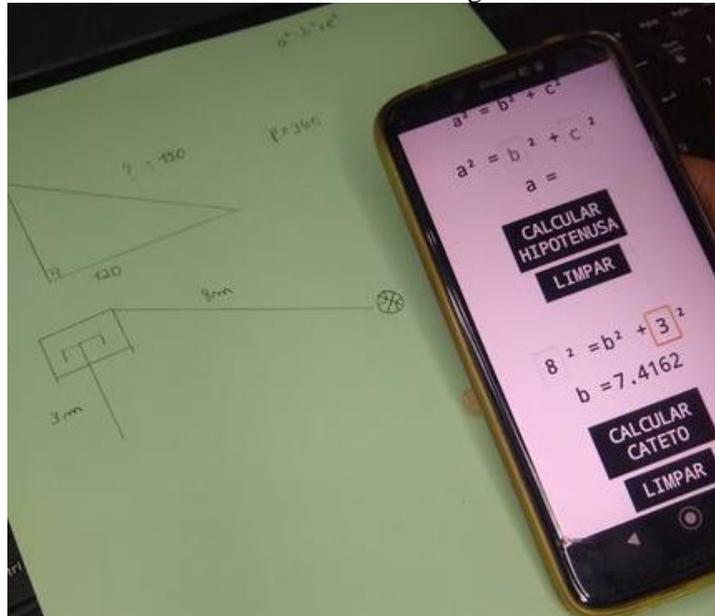
Figura 10 – Resolução dos problemas realizada por determinado aluno



Fonte: Autoria própria (2022).

Após a resolução por meio dos cálculos realizados no papel, os alunos tiveram a chance de instalar e utilizar a Calculadora de Pitágoras para conferir suas respostas, ou no caso dos que não conseguiram obter um resultado, eles puderam resolver o problema utilizando o aplicativo, conforme apresentado na figura 11.

Figura 11 – Segundo problema proposto resolvido através da Calculadora de Pitágoras

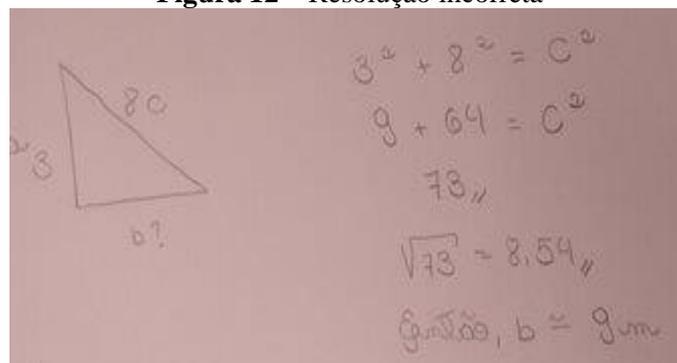


Fonte: Autoria própria (2022).

Conforme apresentado na figura acima, temos a resolução do segundo problema através do cálculo realizado utilizando a Calculadora de Pitágoras. Ao contrário da proposta inicial que era encontrar uma solução por meio da resolução dos cálculos no papel, esse meio é rápido e eficiente chegando obtendo a solução precisa para o problema.

Sem a utilização da calculadora é possível ver na figura 12 que nem todos os alunos conseguiram resolver o problema de maneira eficaz

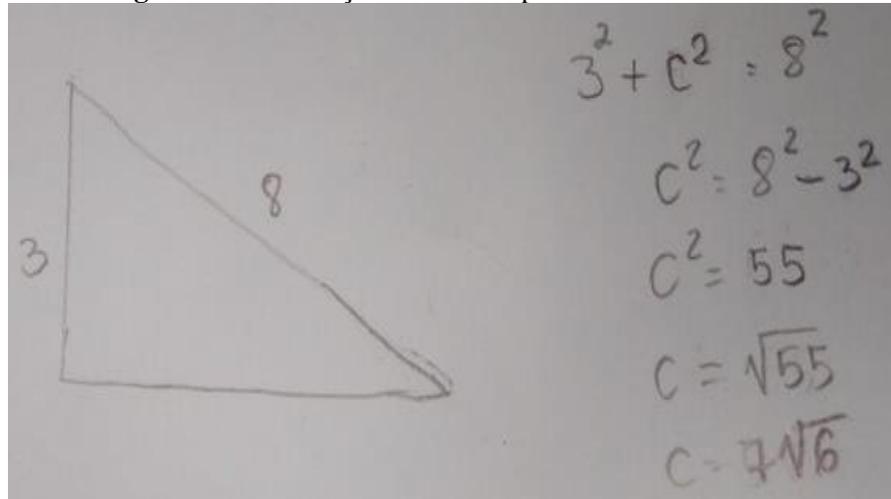
Figura 12 – Resolução incorreta



Fonte: Autoria própria (2022).

Já na figura 13, temos que o aluno conseguiu seguir o passo a passo correto de como resolver, porém, teve complicações na hora do resultado final, não conseguindo obter um resultado preciso.

Figura 13 – Resolução incorreta a partir do cálculo da raiz



Fonte: Autoria própria (2022).

Fazendo uma comparação rápida entre as duas situações, podemos notar que o aluno da figura 13 sabia como resolver o problema, sendo sua dificuldade encontrada apenas na hora do cálculo da raiz quadrada, ponto esse que pode ser facilmente resolvido através do uso da calculadora.

Após as resoluções no papel e a utilização da Calculadora de Pitágoras, os alunos tiveram a oportunidade de conhecer o ambiente virtual do *MIT App Inventor*, no qual, seguindo instruções, eles realizaram a construção da primeira parte de uma nova calculadora semelhante a mesma que eles utilizaram para a resolução dos problemas propostos inicialmente. Devido ao tempo, ficou como desafio que os alunos em casa, realizassem a construção da segunda parte da calculadora, sendo essa, a parte que realiza os cálculos equivalentes ao valor do cateto do triângulo retângulo.

Conforme a figura 14, segue abaixo a mensagem, enviada através do *WhatsApp*, de uma aluna que conseguiu desenvolver a segunda parte do aplicativo, construindo dessa maneira todas as partes necessárias para o cálculo tanto da hipotenusa do triângulo, quanto de seu cateto.

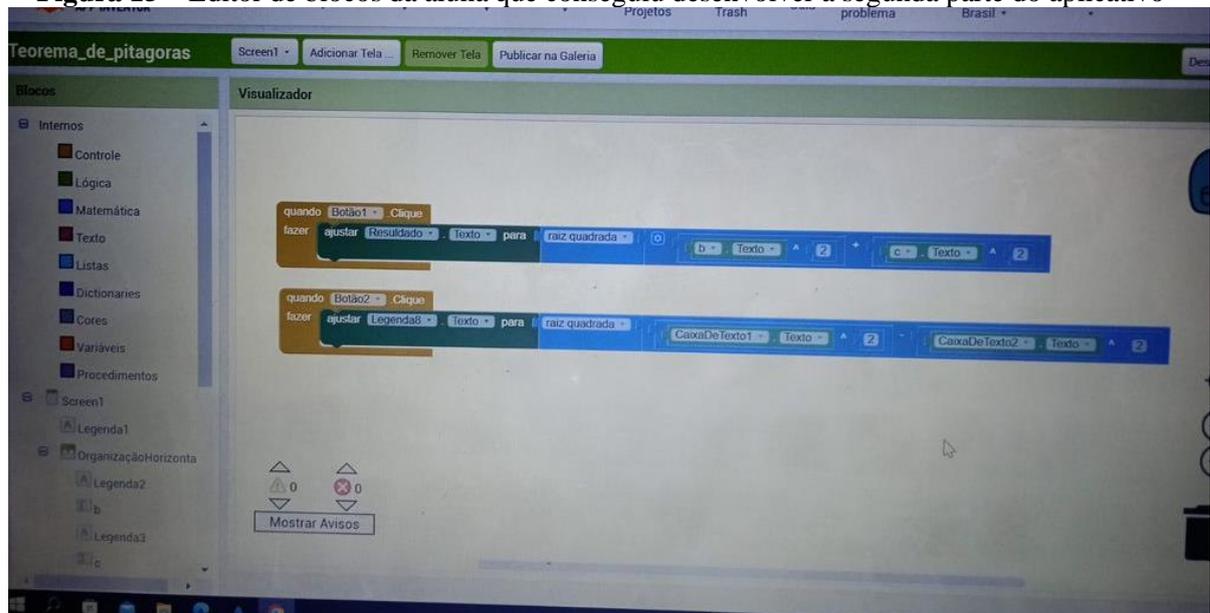
Figura 14 – Mensagem da aluna que conseguiu desenvolver a segunda parte do aplicativo



Fonte: Autoria própria (2022).

Abaixo, na figura 15, segue a imagem relacionada ao editor de blocos da calculadora criada pela aluna.

Figura 15 – Editor de blocos da aluna que conseguiu desenvolver a segunda parte do aplicativo



Fonte: Autoria própria (2022).

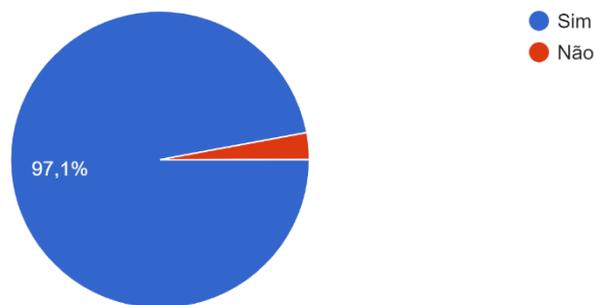
Devido ao tempo não foi possível verificar como seria o desempenho dos alunos após a construção das calculadoras, porém, no questionário foi perguntado se eles acreditavam que

após a construção do aplicativo, eles conseguiriam resolver problemas semelhantes com mais facilidade. De acordo com o gráfico apresentado na figura 16 é possível notar que das 34 pessoas apenas uma pessoa respondeu que não.

Figura 16 – Respostas dos alunos quanto a resolução de problemas após a construção do aplicativo

Você acredita que após a construção do aplicativo, você conseguiria resolver problemas semelhantes com mais facilidade?

34 respostas



Fonte: Autoria própria (2022).

Foi pedido que os alunos justificassem a sua resposta, e dentre as respostas dadas, temos algumas que são apresentadas na figura 17.

Figura 17 – Justificativas dos alunos quanto a resolução de problemas após a construção do aplicativo

Justifique a resposta anterior.

34 respostas

Após trabalhar na construção desse aplicativo, tive uma maior proximidade com o teorema de Pitágoras, de certo eu consigo entender muito melhor a formação da questão e assim interpretá-la de maneira eficaz, podendo responder questões parecidas de maneira muito mais rápida e com maior consciência.

Porque o aplicativo já dar o valor correto a ser encontrado

Porque através do aplicativo, é só colocar a questão, que automaticamente ele da o resultado, e fazendo manualmente tem-se que fazer etapa por etapa

Tendo conhecimento dos métodos em papel, o app comprovaria a resolução manual.

Porque teremos os resultados prontos.

O aplicativo auxilia bastante ,e acredito que ele tem essa facilidade na hora de resolver esses problemas e sim eu com ajuda do aplicativo conseguira resolver com facilidades problemas similar.

Sem dúvidas, pois ajudaria bastante na minha construção profissional e pessoal

Fonte: Autoria própria (2022).

De acordo com as respostas em destaque podemos perceber alguns dos benefícios da metodologia utilizada na oficina sendo eles: proporcionar uma maior familiarização entre o discente e o objeto de conhecimento, fazendo-o pensar no processo que é necessário realizar para a construção do cálculo correto que dará origem a resolução do problema; raciocínio mais rápido e eficaz ao resolver problemas semelhantes, visto que o aluno passou pelo processo de construção do aplicativo; conseguir construir em pouco tempo uma ferramenta capaz de resolver problemas semelhantes ao inicial; e aperfeiçoamento profissional.

4.2 Análise dos feedbacks dos participantes

Após a oficina foi disponibilizado o link de um questionário realizado por meio do *Google Forms*, com o objetivo de coletar a opinião dos discentes participantes, quanto a satisfação deles em relação a implementação do *MIT App Inventor* para a resolução de problemas, visando o desenvolvimento do Pensamento Computacional, enquanto discentes e também enquanto futuros docentes.

A primeira pergunta feita foi com relação ao uso das tecnologias digitais na Educação, em especial na área da Matemática. Segue algumas das respostas na figura 18.

Figura 18 – Respostas dos alunos quanto ao uso das tecnologias digitais na Educação
Qual a sua opinião quanto ao uso das tecnologias digitais na educação, em específico dentro da área da Matemática?

34 respostas

É de fundamental importância a utilização desse método para que haja uma boa produtividade e desenvolvimento de conteúdos dentro da área de exatas e assim resultando em um melhor aprendizado para com alunos.

O seu uso é essencial, pois facilita a compreensão

Muito bom

Necessário

A tecnologia na educação é uma excelente oportunidade de novas experiências para mais conhecimentos.

Acho muito interessante, é uma nova forma de aprender a matemática

Muito proveitoso já que podemos desenvolver tecnologias para nós auxiliar.

Essencial, ajuda bastante a ensinar os alunos.

Fonte: Autoria própria (2022).

As demais respostas seguiram sendo positivas, sendo unânime a ideia de que o uso das tecnologias digitais é fundamental dentro da Educação, em especial na área da Matemática, independentemente das justificativas apresentadas. Sendo já mencionado anteriormente que de acordo com Moran (2004) as tecnologias digitais são capazes de permitir uma variedade de atividades realizadas em diferentes formatos que buscam facilitar o processo de ensino-aprendizagem.

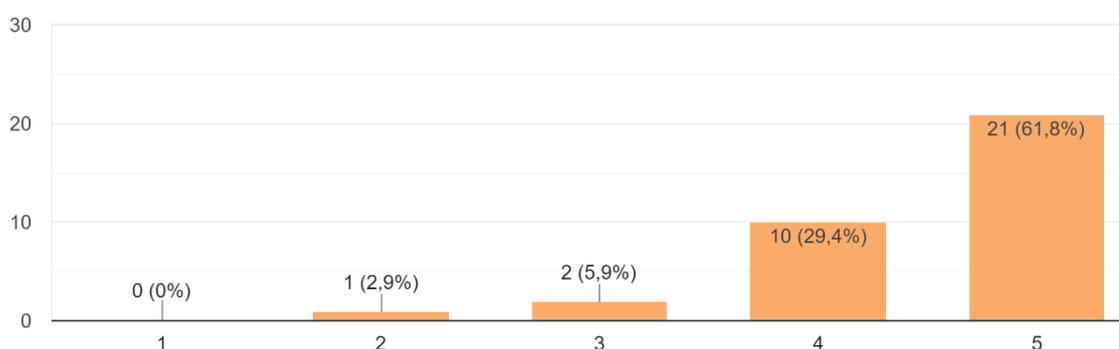
Seguindo, foi-lhes perguntado sobre o grau de satisfação deles enquanto discentes, referente a implementação do uso do *MIT App Inventor* como recurso facilitador na resolução de problemas, podendo escolher uma opção em uma escala de 1 a 5, na qual 1 indica pouca satisfação e 5 indica muita satisfação. Também foi feita uma pergunta sobre eles enquanto futuros docentes com que frequência utilizariam o recurso *MIT App Inventor* a fim de proporcionar uma maior facilidade quanto ao processo de ensino-aprendizagem durante as suas aulas, sendo as opções nunca, uma ou duas vezes a cada objeto de conhecimento ou diariamente.

A figura abaixo (figura 19) representa o gráfico referente as respostas dos alunos quanto a satisfação deles em relação a implementação da plataforma nas aulas, sendo eles enquanto alunos.

Figura 19 – Respostas dos alunos quanto a implementação do *MIT App Inventor*

Enquanto discente, qual o seu grau de satisfação quanto a implementação do uso do MIT App Inventor como metodologia na resolução de problemas?

34 respostas



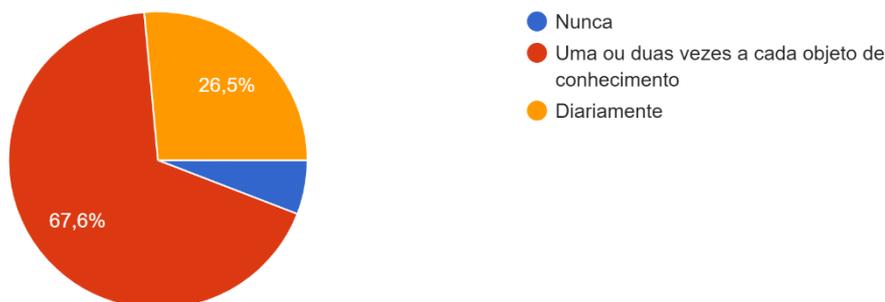
Fonte: Autoria própria (2022).

Já a figura 20 apresenta as respostas dadas a respeito da implementação dessa metodologia, sendo eles enquanto futuros docentes.

Figura 20 – Respostas dos alunos quanto ao uso do *MIT App Inventor* enquanto futuros docentes

Enquanto futuro docente, com que frequência você utilizaria o MIT App Inventor como um recurso facilitador durante suas aulas?

34 respostas



Fonte: Autoria própria (2022).

Na figura 19 podemos ver que a grande maioria se mostrou satisfeita quanto a implementação da plataforma, enquanto 3 pessoas demonstraram pouca satisfação. Mediante as respostas obtidas em outras perguntas realizadas no questionário, como por exemplo, o desempenho do aluno ao construir o aplicativo, algumas pessoas alegaram não ser boas com o computador e não o utilizar com tanta frequência, justificando dessa forma as dificuldades que encontraram durante a construção do aplicativo. Desse modo, é visto a preocupação expressa nas Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de licenciatura em Matemática (BRASIL, 2001) quanto aos licenciandos possuírem familiaridade com o computador desde o início de seu curso, sendo esse utilizado em especial para a formulação e resolução de problemas.

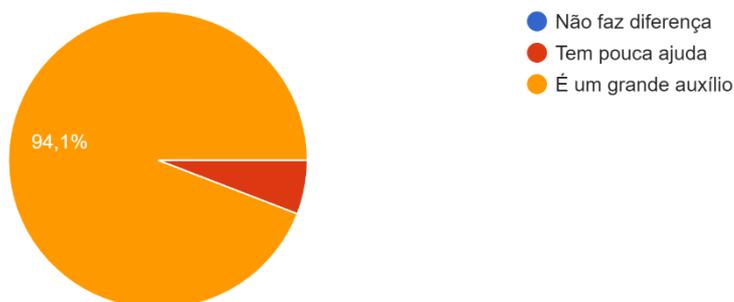
Na figura seguinte (figura 20) é possível notar que, com exceção de 2 pessoas, os licenciandos concordam que o uso do *MIT App Inventor* sendo utilizado como recurso facilitador durante as suas aulas, seja ele utilizado diariamente ou em determinados momentos durante cada objeto de conhecimento estudado. Dessa forma buscando contribuir para o desenvolvimento de seus alunos no que diz respeito a quinta competência geral da BNCC (BRASIL, 2018) relacionada a cultura digital que traz que o aluno precisa ser capaz de criar tecnologias digitais, para diferentes fins, inclusive para resolver problemas.

No que diz respeito ao desenvolvimento do PC, foi perguntado para os alunos se eles acreditam que o uso do *MIT App Inventor* causa alguma diferença (figura 21).

Figura 21 – Respostas dos alunos quanto ao uso do *MIT App Inventor* no que diz respeito ao desenvolvimento do Pensamento Computacional

Sobre o uso do MIT App Inventor quanto ao desenvolvimento do Pensamento Computacional, por meio da utilização de blocos, você acredita que:

34 respostas



Fonte: Autoria própria (2022).

Mediante a análise do gráfico apresentado na figura acima, temos que 2 pessoas acreditam que a plataforma tem pouca ajuda no que diz respeito ao desenvolvimento do PC por meio da utilização de blocos, enquanto 32 pessoas acreditam ser essa plataforma um grande auxílio nesse sentido. Chegando à conclusão de que independentemente de pouco ou grande auxílio, todos que participaram da oficina concordam que o uso da plataforma sugerida faz diferença na hora de auxiliar na construção PC.

Além da pergunta acima, foi pedido que os alunos justificassem a sua resposta. Na figura 22 são apresentadas algumas das justificativas dadas pelos discentes.

Figura 22 – Seleção de justificativas dos alunos quanto ao uso do *MIT App Inventor* no que diz respeito ao desenvolvimento do Pensamento Computacional

Estava desenvolvendo pensamentos e aprendendo também

Faz vc pensar a respeito da construção de algo, do passo a passo, de como chegar a atl coisa.

Utilizando os blocos, o aluno é capaz de aprender, pois o bloco auxilia na construção do pensamento matemático. Construindo os blocos ele consegue ligar uma coisa a outra, possibilitando o aprendizado mais direto com as regras e fórmulas matemáticas.

É de um grande auxílio, para o processo de aprendizagem, sendo uma ferramenta para o aluno, raciocinar logicamente, e com isso, auxiliar na hora de resolver vários problemas e adquirir conhecimentos.

Pois, ajuda a formular ideias e estratégias eficazes para a realização de um aplicativo que todos podem usar

Fonte: Autoria própria (2022).

De acordo com as justificativas é possível notar que os alunos compreendem que o Pensamento Computacional vai muito além do que apenas saber manusear uma máquina, é uma maneira de pensar de forma estruturada, seguindo passos determinados para se atingir determinado objetivo. O mesmo ocorre durante a edição de blocos no *MIT App Inventor*, dessa forma a edição de blocos na plataforma permite que o aluno pare e pense a respeito do processo que se faz necessário para a resolução daquele problema, utilizando o PC para tal como dito por Wing (2016) quando diz que o PC é um conjunto de habilidades capaz de solucionar problemas nas mais diversas áreas, ainda em coerência com Polya (1978) quando traz os passos necessários para a resolução de problemas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve como objetivo principal apresentar os resultados obtidos em uma oficina que buscou investigar as potencialidades do ambiente virtual *MIT App Inventor* como recurso facilitador no desenvolvimento do Pensamento Computacional para a resolução de problemas matemáticos, cujo esses, envolviam o uso do Teorema de Pitágoras. Sendo esse objetivo explorado durante todo o trabalho dando-se um foco maior no capítulo 4, que buscou fazer a análise da oficina realizada, além da análise dos feedbacks dos participantes.

Para tal, foi necessário a elaboração de objetivos secundários, os quais foram utilizados como percurso metodológico para o desenvolvimento da pesquisa, a fim de atingir o objetivo principal. Esses objetivos foram:

- I – Desenvolver um aplicativo móvel com o intuito de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem do Teorema de Pitágoras;
- II – Realizar uma oficina pedagógica sobre a resolução de problemas, envolvendo o uso do Teorema de Pitágoras, comparando o método analítico com a implementação da modelagem assistida pelo *MIT App Inventor*;
- III – Discutir as dificuldades e possíveis melhorias em relação ao processo de ensino-aprendizagem durante a resolução de problemas matemáticos através do Pensamento Computacional por meio do *MIT App Inventor*;
- IV – Verificar se o uso do *MIT App Inventor* promoveu uma aprendizagem significativa na resolução de problemas.

Os objetivos I e II foram fundamentais para a resolução dos problemas, nos quais verificou-se que através do uso da calculadora criada, os problemas foram resolvidos de maneira mais eficaz e rápida, trazendo assim pontos positivos para a utilização de aplicativos durante a resolução de problemas.

Ao investigar o objetivo III, foi notável que as dificuldades existentes estão relacionadas a pouca familiarização com o computador, sendo necessário que o discente busque essa familiarização, uma vez que os licenciandos do curso de licenciatura em Matemática precisam estar conectados ao computador desde o início de seu curso, buscando inclusive elaborar e resolver problemas por meio dele, como foi sugerido na oficina.

No que diz respeito ao objetivo IV, o *MIT App Inventor* tem grande potencial quanto a promoção de uma aprendizagem significativa na resolução de problemas, uma vez que busca, através de seu comando de blocos, desenvolver o Pensamento Computacional do aluno,

pensamento esse essencial na busca pela resolução de problemas das mais diferentes áreas existentes.

Por último, é coerente termos como resposta a nossa pergunta que fundamentou essa pesquisa que: *A oficina realizada promoveu reflexos quanto a formação inicial de professores de Matemática no que diz respeito ao desenvolvimento de competências e habilidades em conformidade com a BNCC-Educação Básica e a BNC-Formação, levando ainda em consideração que o futuro docente precisa se preparar para ensinar a geração futura, que vive em uma época de constantes mudanças, fornecendo-lhes segurança para conseguir resolver os mais diversos problemas futuros mediante experiências vividas anteriormente, sendo esses problemas resolvidos através de um conjunto de habilidades que é fundamental para todas as pessoas, sendo esse conjunto chamado de Pensamento Computacional.*

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes curriculares nacionais para os cursos de matemática, bacharelado e licenciatura**. Brasília: CNE/CES, 2001. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/CES13022.pdf>. Acesso em: 31 out. 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 8 out. 2022.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP n.º 2, de 20 de dezembro de 2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília: MEC, 2019. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>. Acesso em: 20 nov. 2022.
- BRASIL. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília. MEC, 2002.
- BUSSMANN, Christian James de Castro. **Pensamento Matemático-computacional: Uma Teorização**. 2019. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019.
- CÂMARA, Fábio Sampaio dos Santos. **Desenvolvimento De Habilidades Matemáticas Com a Inclusão Do Pensamento Computacional Nas Escolas De Ensino Fundamental**. 2019. Dissertação (Mestrado em Inovação em Tecnologias Educacionais) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019.
- COSTA, Erick John Fidelis. **Pensamento Computacional na Educação Básica: Uma Abordagem Para Estimular a Capacidade De Resolução De Problemas Na Matemática**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2017.
- COUTO, Rosilângela Maria de Lucena Scanoni. **Mediações Didáticas da Tutoria Online da Geometria Analítica: uma análise à luz da orquestração instrumental e das representações semióticas**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática e Tecnológica) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2015.
- DANTE, Luiz Roberto. **Formulação e resolução de problemas de matemática: teoria e prática**. São Paulo: Ática, 2009.
- ELIAS, Ana Paula de Andrade Janz et al. **CONSTRUINDO APLICATIVOS PARA O ENSINO DE MATEMÁTICA UTILIZANDO O SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO APP INVENTOR**. Revista Eletrônica DECT, Vitória (ES), v. 8, n. 02, p 41-65, Agosto de 2018.
- FERREIRA, Mariana Almeida; COUTINHO, Ana Emília Victor Barbosa; COUTINHO, Brauner Gonçalves. **Pensamento Computacional e o Ensino de Matemática no Brasil: Um Mapeamento Sistemático**. **RENOTE**, v. 18, n. 2, p. 591-600, 2020.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

GLIZT, Fabiana Rodrigues de Oliveira. **O Pensamento Computacional Nos Anos Iniciais Do Ensino Fundamental**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2017.

JUSTO, Jutta Cornelia Reuwsaat. **Resolução de problemas matemáticos no ensino fundamental**. Educação Matemática em Revista (EMR), v. 1, n. 13, 2012.

LOTHAMMER, Bruno Leopoldo. **APP INVENTOR NA MATEMÁTICA: UMA PROPOSTA PARA O ENSINO DE EQUAÇÕES ALGÉBRICAS**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó-SC, 2021.

MACHADO, Jean Alex Custódio. **Pensamento Computacional Integrado à Matemática: Uma Proposta De Atividades De Estudo Para O 6º Ano Do Ensino Fundamental II**. 2021. Dissertação (Mestrado em Tecnologias Educacionais em Rede) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2021.

MESTRE, Palloma Alencar Alves. **O Uso Do Pensamento Computacional Como Estratégia Para Resolução De Problemas Matemáticos**. 2017. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2017.

MORAN, José Manuel. A contribuição das Tecnologias para uma educação inovadora. **Contrapontos**, Itajaí, v. 4, n 2, p. 347 - 356, 2004. Disponível em: file:///C:/Users/55839/Downloads/785-1480-1-PB.pdf. Acesso em: 15 out. 2022.

OLIVEIRA FILHO, Amaro José de. **O Teorema de Pitágoras**. 2016. Dissertação (Mestrado em Matemática) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2016.

ONUCHIC, Lourdes de La Rosa. **A resolução de problemas na educação matemática: onde estamos? E para onde iremos?**. Revista Espaço Pedagógico, v. 20, n. 1, 2013.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas**. Rio de Janeiro: Interciência, v. 2, 1978.

POLYA, George. **O ensino por meio de problemas**. Revista do professor de matemática, v. 7, 1985.

PONTE, João Pedro da et al. **Investigação Matemática na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2. ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2013. Disponível em: https://sig-arq.ufpb.br/arquivos/2019136213b67b1562672442ceffbb6d6/E-book_Metodologia_do_Trabalho_Cientifico.pdf. Acesso em: 3 nov. 2022.

SANTOS, Gilson Pedroso dos. **Educação e tecnologia no interior da Amazônia: o pensamento computacional e as tecnologias da informação e comunicação como auxílio em**

processo de ensino-aprendizagem. 2018. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Oeste do Pará, Instituto de Ciências da Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Santarém, 2018.

SILVA, Leonardo Cintra Lopes. **A relação do Pensamento Computacional com o ensino de Matemática na Educação Básica**. 2019. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2019.

VALENTE, José Armando et al. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: Unicamp/ NIED, v. 6, 1999.

VELHO, Eliane Maria Hoffmann; DE LARA, Isabel Cristina Machado. **O saber matemático na vida cotidiana: um enfoque etnomatemático**. Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v. 4, n. 2, 2011.

VIÉGAS, Rafael Rossi et al. **A matemática está em tudo: O que dizem algumas filosofias da matemática?**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

WING, Jeannette. PENSAMENTO COMPUTACIONAL – Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 2, 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/4711>. Acesso em: 3 nov. 2022.

APÊNDICES

APÊNDICE A



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADA E EDUCAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS
CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

OFICINA: Solucionando problemas por meio do *MIT App Inventor*

Orientanda: Luana Cruz da Costa
Orientadora: Dr.^a Claudilene Gomes da Costa

UNIDADE TEMÁTICA (BNCC): Geometria

OBJETO DE CONHECIMENTO (BNCC): Teorema de Pitágoras

HABILIDADE (BNCC): (EF09MA14) Resolver e elaborar problemas de aplicação do teorema de Pitágoras ou das relações de proporcionalidade envolvendo retas paralelas cortadas por secantes.

COMPETÊNCIA ESPECÍFICA DE MATEMÁTICA PARA O ENSINO FUNDAMENTAL (BNCC): (Competência 5) Utilizar processos e ferramentas matemáticas, inclusive tecnologias digitais disponíveis, para modelar e resolver problemas cotidianos, sociais e de outras áreas de conhecimento, validando estratégias e resultados.

COMPETÊNCIA GERAL DOCENTE (BNC-Formação): (Competência 5) Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas docentes, como recurso pedagógico e como ferramenta de formação, para comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e potencializar as aprendizagens.

OBJETIVO DE APRENDIZAGEM: Criar aplicativos, utilizando o *MIT App Inventor*, com o intuito de auxiliar na resolução de problemas matemáticos que envolvem o uso do Teorema de Pitágoras.

RECURSOS DIDÁTICOS: Folhas de papel sulfite, lápis, borracha, caneta, apresentação de slides, calculadora de Pitágoras (construída no *MIT App Inventor*), computadores e *smartphones*.

PROCEDIMENTOS:

- Breve apresentação do Teorema de Pitágoras;
- Apresentação dos problemas envolvendo o uso do Teorema de Pitágoras;
- Tempo para a resolução dos problemas, utilizando o papel;
- Tempo para conferir as respostas, utilizando a calculadora de Pitágoras (previamente criada no *MIT App Inventor* e disponibilizada através do grupo da turma no *WhatsApp*);
- Breve explicação sobre o Pensamento Computacional e sobre o *MIT App Inventor*;
- Construção guiada, da calculadora de Pitágoras, utilizando o *MIT App Inventor*;

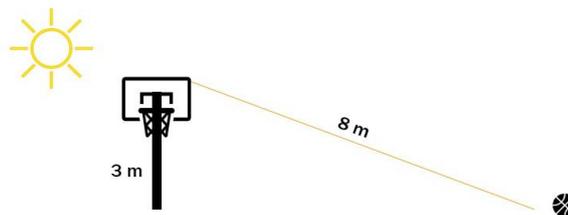
AVALIAÇÃO: Será observado o desempenho dos alunos durante a resolução no papel em comparação com a resolução utilizando a calculadora de Pitágoras; seu desempenho durante a construção guiada da calculadora semelhante a que foi utilizada; por último serão avaliadas as respostas do questionário final, disponibilizado através de um link do *Google Forms*.

PROBLEMAS PROPOSTOS

PROBLEMA 1: Um empresário adquiriu um terreno comercial em formato triangular e decidiu colocar cerca em volta de todo o terreno. Sabendo-se que as medidas perpendiculares de seu terreno são de 90 metros e 120 metros, calcule o perímetro total do terreno utilizando o Teorema de Pitágoras. OBS: Perímetro = Soma de **a** + **b** + **c**.

Fonte: Autoria própria (2022).

PROBLEMA 2: O Sol em determinada posição, projeta a sombra de uma cesta de basquete conforme a ilustração abaixo. Mediante isso, é possível calcular a distância aproximada entre a bola e a cesta? Se sim, diga como e calcule essa distância.



Fonte: Autoria própria (2022).

REFERÊNCIAS:

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso em: 20 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP n.º 2, de 20 de dezembro de 2019**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação Inicial de Professores para a Educação Básica e institui a Base Nacional Comum para a Formação Inicial de Professores da Educação Básica (BNC-Formação). Brasília: MEC, 2019. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/dezembro-2019-pdf/135951-rcp002-19/file>. Acesso em: 20 nov. 2022.