



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E CIENTÍFICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICAS

KAROLINE DE SARGES FONSECA

**UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA MIT APP INVENTOR 2 NA FORMAÇÃO
INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

**BELÉM-PARÁ
2024**

UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA MIT APP INVENTOR 2 NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas. Área de concentração: Educação Matemática

Orientador: Prof. Dr. José Messildo Viana Nunes

BELÉM – PARÁ
2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD Sistema de
Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

F676u Fonseca, Karoline de Sarges.
utilização da plataforma App Inventor 2 na formação inicial de
professores de matemática / Karoline de Sarges Fonseca. — 2024.
80 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. José Messildo Nunes
Coorientador(a): Prof. Dr. Elielson Ribeiro de Sales
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Instituto de Educação Matemática e Científica, Programa de Pós-
Graduação em Docência em Educação em Ciências e
Matemáticas, Belém, 2024.

1. plataforma App Inventor 2. 2. situação de atividade
instrumental . 3. SAI - teoria de rabardel. I. Título.

CDD 370

KAROLINE DE SARGES FONSECA

**UTILIZAÇÃO DA PLATAFORMA MIT APP INVENTOR 2 NA FORMAÇÃO
INICIAL DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemáticas da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Educação em Ciências e Matemáticas. Área de concentração: Educação Matemática

Belém, PA, xx de novembro de 2024.

Banca Avaliadora

Prof. Dr. José Messildo Viana Nunes - PPGECEM/UFPA (Orientador)

Universidade Federal do Pará

Prof. Dr. Saddy Ag Almouloud (Membro interno)

Universidade Federal do Pará

Prof. Dr. José Carlos de Souza Pereira (Membro externo)

Programa de Pós-Graduação em Docência em Ciências e Matemática (PPGEDOC-UFPA)
Secretaria de Educação do Estado do Pará (SEDUC-PA)

Aos meus pais, ao meu marido, ao meu filho e
aos meus amigos, por todo incentivo e pela
ajuda para que eu alcançasse meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar forças nos momentos difíceis e nos momentos de angústia e conquistas. Agradeço a meus pais, Keila e Natanael, por me incentivarem a estudar e a pesquisar o que eu mais queria, mesmo com dificuldades. Ao meu esposo, Bergson, por me dar suporte sempre. Ao meu filho, Jean Vitor, que é meu pilar. Aos meus amigos, que me apoiaram nesta caminhada, em especial, a Ramila, que contribuiu para meu ingresso no mestrado, a Karina, que foi minha parceira, a Larisse, que sempre caminhou comigo e me incentivou a buscar o meu melhor, a Crislaine, que me deu forças para não desistir, ao meu amigo Valdinei, que foi figura importante para que eu aprendesse a manusear a plataforma e a todos que torceram por mim, ao longo desta caminhada. Ao meu orientador, Prof. Dr. José Messildo Viana Nunes, Professor Dr. José Carlos de Souza Pereira e Prof. Dr. Saddy Ag Almouloud, por me auxiliarem nesta etapa de ensino. Sou grata à CAPES, pela bolsa durante o tempo em que cursei o mestrado: foi de grande importância para meu desempenho acadêmico. Aos demais que não mencionei, vocês foram importantes para a construção do meu conhecimento e fortalecimento acadêmico.

RESUMO

O estudo apresentado investigou o uso da plataforma Mit App Inventor 2 na formação inicial de professores de matemática para alunos do curso de licenciatura em matemática na universidade estadual do Pará, no município de Moju. A pesquisa se desenvolveu por meio de um estudo de caso e para desenvolver a pesquisa realizamos um curso de formação para que os graduandos pudessem conhecer e manusear a plataforma para desenvolver os aplicativos propostos no curso. Para isso, utilizamos a teoria de Rabardel, baseado nos autores Júnior e Nunes (2015) que explicam os processos da gênese instrumental que consistem nas atividades de instrumentação e instrumentalização. Baseado nas observações durante a realização do curso, notamos que os graduandos não conheciam a plataforma Mit App Inventor 2, ocorrendo o primeiro contato na realização do curso. Após a realização de cada etapa do curso os alunos iam se apropriando das propriedades da plataforma, potencializando seus conhecimentos segundo o modelo de situação da atividade instrumental – SAI transformando o artefato em instrumento.

Palavras-chave: Plataforma Mit App Inventor 2. Situação de atividade instrumental – SAI. Teoria de Rabardel.

ABSTRACT

The study presented investigated the use of the Mit App Inventor 2 platform in the initial training of mathematics teachers for students on the mathematics degree course at the state university of Pará, in the municipality of Moju. The research was developed through a case study and to develop the research we carried out a training course so that undergraduates could learn about and use the platform to develop the applications proposed in the course. To do this, we use Rabardel's theory, based on the authors Júnior and Nunes (2015) who explain the processes of instrumental genesis that consist of instrumentation and instrumentalization activities. Based on observations during the course, we noticed that the undergraduates were not familiar with the Mit App Inventor 2 platform, with their first contact occurring during the course. After completing each stage of the course, students took ownership of the platform's properties, enhancing their knowledge according to the instrumental activity situation model – SAI, transforming the artifact into an instrument.

Keywords: App Inventor 2 platform; instrumental activity situation – SAI; Rabardel's theory.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Trabalhos pesquisados (2015 A 2019). Pesquisas sobre a plataforma App Inventor 2.	9
Quadro 2 – Trabalhos pesquisados no período (2016 - 2022). Uso da plataforma App Inventor e a matemática	25
Quadro 3 – Trabalhos pesquisados (2019). Utilização da plataforma App Inventor 2 para formação de professores	32
Quadro 4 – Descrição de atividade realizada segundo o modelo SAI.....	37
Quadro 5 – Cronograma das atividades que devem ser desenvolvidas	49

SUMÁRIO

1 Introdução.....	10
CAPÍTULO I.....	12
2 Tecnologias de Informação e Comunicação e suas Perspectivas para o Ensino.....	12
2.1 Estudo do uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (tdics).....	13
2.2 Formação inicial e continuada de professores no uso das tdics.....	15
CAPÍTULO II.....	18
3 Revisão de Literatura de Pesquisas Correlatas	18
3.1 Possibilidades para o ensino utilizando a plataforma app inventor 2.....	18
3.1.1 <i>Categoria I – Pesquisas sobre a plataforma App Inventor 2.....</i>	18
3.2 Categoria ii – a utilização da plataforma app inventor e a matemática	24
3.3 Categoria iii a utilização da plataforma app inventor para a formação de professores	29
4 Referencial Teórico	32
CAPÍTULO III	36
5 Apresentando o App Inventor 2	36
5.1 A plataforma do app inventor 2.....	36
CAPÍTULO IV	41
6 Percurso Metodológico	41
6.1 Metodologia	41
7 Considerações Finais.....	74
Referências	77

Introdução

Durante a minha graduação participei de um minicurso na Universidade Estadual do Pará (UEPA), em que foi apresentado a Plataforma App Inventor 2 com o intuito de se apresentar uma ferramenta que possa auxiliar no ensino e na aprendizagem da matemática. Neste minicurso, o professor ministrante apresentou a plataforma, explicou como se desenvolviam aplicativos e por fim construímos uma calculadora. Nesta época já atuava como docente nas turmas de ensino médio, na Escola Esmerina Bou-Habib, no município de Abaetetuba - PA.

Diante dessa situação e considerando as dificuldades apresentadas com os alunos nas turmas em que atuava naquele momento, utilizei a plataforma para desenvolver junto aos alunos, no laboratório de informática, aplicativos que auxiliassem no processo de ensino e aprendizagem. A plataforma foi essencial para fortalecer a relação aluno e professor, uma vez que, os alunos relatavam insegurança quanto aos conteúdos matemáticos.

Foi neste momento, que eu Karoline de Sarges Fonseca, na época aluna da graduação de matemática, decidi utilizar esta ferramenta como pesquisa em meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), o qual teve como tema “O uso do App calculando figuras planas como ferramenta de auxílio para tornar a aula mais produtiva e motivadora para um melhor resultado na aprendizagem” a conclusão de curso se deu no ano de 2019. Neste mesmo ano, iniciei a especialização ainda na UEPA – Moju em educação básica, a qual utilizei a mesma linha de pesquisa.

Com o passar dos anos, a pesquisa foi amadurecendo e entendi que antes de ser trabalhado com os alunos a plataforma era necessário que os professores passassem por formações, segundo Farias (2010, p. 8) “O professor, pesquisando junto com os educandos, problematiza e desafia-os, pelo uso da tecnologia, à qual os jovens modernos estão mais habituados, surgindo mais facilmente a interatividade”. É essencial entendermos que primeiramente, o professor deve estar preparado, conhecer a ferramenta e a partir disso levá-la para a sala de aula, pois todo e qualquer ferramenta introduzida em sala de aula é apresentada aos alunos pelo professor. Para isso, é necessário que os professores sintam segurança ao manusear ferramentas digitais em sala de aula.

Diante a isso, com o amadurecimento de pesquisa compreendi que deveria manter o foco para os professores, já que, eles devem estar preparados para utilizarem esse tipo de ferramenta. Quando resolvi continuar a estudar e me candidatar ao mestrado, decidi dar continuidade na pesquisa que já desenvolvia a graduação, no entanto, o foco da proposta de

pesquisa estava direcionado par formações de professores. Com a aprovação no mestrado pude aprofundar os estudos, e, desenvolver o tema: “Utilização da plataforma App Inventor 2 na formação inicial de professores de matemática”.

A utilização das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICS) está presente em muitos contextos sociais, nesse sentido é importante utilizar de forma adequada essa ferramenta em sala. Como a personagem que dirige as atividades em sala de aula é o professor, então é necessário trabalhar com as TDICS na formação para professores, pois para o professor utilizar a tecnologia em sala deve estar preparado para manuseá-la da melhor forma possível.

Os avanços tecnológicos ocasionaram mudanças no papel do professor, pois ele deixou de utilizar somente o quadro branco, o pincel e o livro didático e insere outras tecnologias na sua prática de sala de aula, tais como computador, *softwares* e outros. Esta pesquisa tem o objetivo de instrumentar e instrumentalizar professores em formação inicial de matemática, por meio da plataforma App Inventor 2. Para que os professores fiquem cada vez mais qualificados e preparados para atuar diante a tecnologias digitais.

A questão da pesquisa, de que forma a plataforma App Inventor 2 contribui na formação inicial de professores de matemática, em relação a estrutura didático-pedagógica para o ensino de matemática? Entendemos diante desse questionamento que é necessário realizar apontamentos a respeito da contribuição para os professores ao participarem desse curso em questões da didática do professor em sala de aula. Desta forma, é fundamental a inserção tecnológica, na didática do professor, em virtude de ela estar inserida no ambiente escolar e proporcionar modificações no processo de ensino. “Essas mudanças no ensino, particularmente na formação em nível superior de futuro professores, exigem novas competências necessárias para a constituição de um inovador papel docente”. (Garcia et al., 2011, p. 5).

A educação passou por diversas transformações, ao longo dos anos, e uma delas é a inserção tecnológica em sala de aula. Diante disso, o professor necessita reinventar-se a cada dia, mas sabemos que as modificações tecnológicas ocorrem de forma desigual nas escolas. Além disso, a falta de uma formação continuada sobre as tecnologias na área da educação é uma realidade. Os professores ficam com receio de não saber utilizar de forma adequada a tecnologia, em sala de aula, pois “professores sabem que precisam mudar, mas não sabem como, gerando angústia, pois a escola, e especialmente eles, têm de acompanhar a mudança do mundo”. (Diniz, 2001, p. 18).

A partir da fala de Diniz, compreendemos que o professor é peça fundamental, em sala de aula, pois ele é responsável por orientar e direcionar os alunos e que, independentemente da metodologia e da ferramenta usada, o professor jamais perderá o seu papel, pois ele é o instrumento principal para o ensino e para a aprendizagem. Além disso, toda e qualquer ferramenta aplicada nas aulas será complementar e terá como objetivo enriquecer o processo de ensino. No entanto, é importante mencionarmos que é necessário ao docente acompanhar a evolução tecnológica, por meio de formações iniciais ou continuadas.

Mediante esse cenário, a pesquisa visa a trabalhar com professores em formação inicial, já que é necessário que eles compreendam a importância de se usar tecnologias aliadas à metodologia em sala de aula para a educação. Para Mercado:

Frente a esta situação, as instituições educacionais enfrentam o desafio não apenas de incorporar as novas tecnologias como conteúdo do ensino, mas também reconhecer e partir das concepções que as crianças têm sobre estas tecnologias para elaborar, desenvolver e avaliar práticas pedagógicas que promovam o desenvolvimento de uma disposição reflexiva sobre os conhecimentos e os usos tecnológicos. (Mercado, 1998, p. 1).

Metodologicamente este trabalho adotou uma abordagem qualitativa, pesquisa de campo e foi realizada por meio de uma revisão bibliográfica. E sua aplicação ocorreu em uma turma da graduação de matemática, na UEPA, em Moju, com um total de 9 alunos inscritos. Como aporte teórico, utilizamos a teoria de Rabardel, e, para exemplificar melhor, usamos o modelo expresso pelos autores Nunes e Silva (2019) para exemplificar a teoria de Rabardel.

A pesquisa está dividida em seis capítulos, o primeiro é a introdução, o segundo fala a respeito das tecnologias de informação e comunicação e suas perspectivas para o ensino, o terceiro traz uma revisão de literatura de pesquisas correlatadas, o quarto é o qual discorreremos o referencial teórico, o quinto faz uma apresentação do App Inventor 2, o sexto fala do percurso metodológico e por fim as considerações finais.

CAPÍTULO II: Tecnologias de Informação e Comunicação e suas Perspectivas para o Ensino

Neste capítulo, apresentaremos a relevância do uso em sala de aula de tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICS), para embasar esta pesquisa.

2.1 Estudo do uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICS)

A evolução tecnológica vivenciada atualmente atinge o dia a dia dos alunos e do sistema educacional. Nesse fluxo, a prática docente, em sala de aula, é atravessada pelo uso das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICS) que, de certa forma, influencia positivamente o processo de ensino e aprendizagem, no contexto escolar. Nesse sentido, para Corrêa e Scherer (2018, p. 2), “torna-se importante pensar em processos de integração das TDICS ao currículo escolar, pois de certa forma, o uso delas tem se tornado, progressivamente, mais constante e natural, nos processos de ensino e de aprendizagem”. Para que isso se efetive, o docente deve compreender a necessidade de integrá-las à sua prática de sala de aula e, principalmente, estar predisposto a desenvolver novas competências e novas práticas pedagógicas interligadas às TDICS.

A integração das TDICS é fundamental para o currículo escolar, pois isso dará confiança ao professor para utilizar ferramentas digitais em sala de aula. Em alguns casos, notamos que os professores preferem não usar as ferramentas digitais, em sala, pois relatam não estar habituados a manuseá-las. Devido a isso, sentem-se inseguros e dão preferência a ferramentas tradicionais, tais como livro didático, lista de exercícios e quadro branco. Em razão disso, é importante que os professores participem de formações na área de tecnologias digitais, pois aperfeiçoarão seu conhecimento a respeito das tecnologias digitais e poderão utilizá-las em sala de aula.

Outro fator importante, que está ligado à utilização das TDICS, em sala de aula, trata da ênfase da relação aluno e professor, uma vez que modifica a rotina de sala de aula, em que o aluno é um expectador e passa grande parte do tempo observando a fala do professor e reescrevendo-a no caderno. Já a partir da integração de TDICS, durante as aulas, o professor, por meio das ferramentas, auxilia o aluno, que se torna mais participativo no processo de construção do seu conhecimento. Diante disso, os autores Costa, Duqueviz e Pedroza (2015) relatam a respeito da contribuição de TDICS, em sala de aula:

As TDIC podem e devem ser utilizadas em contexto escolar como instrumentos mediadores da aprendizagem de jovens que já as utilizam fora da escola e, principalmente, para inserir digitalmente os jovens que ainda se encontram sem acesso às tecnologias digitais na sociedade contemporânea (Costa; Duqueviz; Pedroza, 2015, p.607).

Corroborando a fala dos autores, temos que a inserção da tecnologia digital é fundamental para o ensino e aprendizagem, pois ela contribui significativamente para o ensino. No ensino da Matemática, o computador pode ser um auxiliar precioso nos processos de ensino-

aprendizagem pelas capacidades e economia de tempo que introduz no domínio do cálculo, do armazenamento e processamento da informação, da elaboração de gráficos, da simulação, modelação e da organização de conhecimentos (Ponte, 1986). Assim, o uso do computador nas aulas de matemática é fundamental, já que, ao usá-lo como ferramenta, direcionamos o aluno para um ambiente diferente. Por exemplo, o laboratório de informática é um ambiente novo, com uma metodologia diferente, propondo um ensino e um aprendizado inovadores, com uma ferramenta que os alunos não costumam usar na sala de aula, que, no entanto, é de conhecimento deles e deve contribuir de forma efetiva durante as aulas. Desta forma, o professor instiga, incentiva e estimula o aluno no processo educacional. Esse fato causa nos alunos um sentimento de curiosidade, pois é uma forma inovadora pela qual eles jamais imaginaram estudar a matemática.

Acerca disso, os Parâmetros curriculares Nacionais (PCN) enfatizam a importância do uso da informática, uma vez que ela é responsável por permitir e criar novos ambientes que favorecem a aprendizagem, pois “permite criar ambientes de aprendizagem que fazem sugerir novas formas de pensar e agir”. (Brasil, 1998, p. 147). A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) relata que “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”. (Brasil, 2018, p. 263). A respeito das tecnologias digitais, a BNCC nos diz que ela nos auxilia a construir conceitos matemáticos, bem como, a solucionar problemas envolvendo a matemática presente no cotidiano. Em vista disso, propomos a utilização em sala de aula da informática como aliada à educação, em razão da liberdade que possibilita ao aluno de criar seu ambiente de aprendizagem, bem como da forma livre de pensar e agir.

Ainda sobre isso, D’ambrosio (1986) chama a atenção para o fato de que, em muitas situações, o aluno se mostra mais confortável com o uso do computador e softwares do que o próprio professor, já que, nos últimos anos, as crianças e os jovens fazem uso dessa tecnologia em jogos que lhes são apresentados. Dessa forma, é interessante utilizarmos os recursos tecnológicos, tais como computador, *tablet* e *smartphones*, em ambiente escolar. É necessário que esses recursos estejam alinhados à proposta do professor e ao objeto de ensino, já que as novas tecnologias são grandes aliadas para reformular e fortalecer as relações dos alunos e professores, além de proporcionar mudanças significativas nas metodologias de ensino. Segundo Mercado (1999, p. 27):

As novas tecnologias criam novas chances de reformular as relações entre alunos e professores e de rever a relação da escola com o meio social, ao diversificar os espaços de construção do conhecimento, ao revolucionar os processos e metodologias de aprendizagem, permitindo à escola um novo diálogo com os indivíduos e com o mundo (Mercado, 1999, p. 27).

2.2 Formação inicial e continuada de professores no uso das TDICS

O professor é peça fundamental na inserção das TDICS, na educação, já que é dever dele introduzir toda e qualquer ferramenta digital tecnológica, em sala de aula. Para isso, ele deve estar preparado para manuseá-la. Neste contexto, é responsabilidade do professor pensar em práticas pedagógicas para aliar os conhecimentos da disciplina com a ferramenta tecnológica digital, oferecendo, assim, um leque de possibilidades a ser explorado pelos seus alunos, por meio do ensino.

O uso de tecnologias digitais, em sala de aula, depara-se com obstáculos em seu percurso, na área da educação, pois muitos professores apresentam dificuldades em utilizá-las e, por esse motivo, deixam de usá-las como recurso em suas aulas. Um segundo ponto a ser mencionado é o fato de os professores não terem domínio necessário da informática, o que de certa forma deve ser sanado por meio de formações e de cursos nessa área. O professor deve ser preparado e estar apto para lecionar em sala de aula com a contribuição das TDICS.

É diante do receio de usar ferramentas tecnologias digitais em sala de aula que devemos pensar em propostas de formações para professores na área das TDICS, já que é dessa forma que devemos contribuir para o processo de ensino e aprendizagem. Deste modo, devemos pontuar e apresentar o conceito do termo formação, segundo Veiga (2014):

O termo formação se insere como elemento do desenvolvimento profissional e de crescimento dos docentes. A formação busca a melhoria dos conhecimentos profissionais, suas habilidades e atitudes na gestão da docência em uma instituição educativa (Veiga, 2014, p. 3).

A autora enfatiza que a formação é necessária para o aperfeiçoamento de prática de sala de aula, uma vez que ela é importante para os conhecimentos profissionais, como também para o desenvolvimento de sala de aula. Ainda sobre isso, ela salienta que:

Formação assume uma posição de “emancipamento”, vinculada à história de vida dos sujeitos em permanente processo de formação, que proporciona o desenvolvimento profissional. Trata-se de um processo multifacetado, plural, tem início e nunca tem fim. É inconcluso e auto formativo. Formar professores implica compreender a importância do papel da docência, propiciando uma profundidade científico-pedagógica que os capacita a enfrentar questões fundamentais da instituição social, uma prática social que implica as ideias de formação, reflexão e crítica. (Vieira, 2014, p. 7).

Por nossa vez, sabemos que nem sempre há formações continuadas na área das tecnologias digitais, por isso, é importante mencionarmos o quão desafiador é para o docente utilizá-la em sua prática de aula. É a esse contexto que Galon (2016, p. 22) se refere:

A formação dos educadores e a articulação das TIDIC no processo de aprendizagem é um dos grandes desafios a se superar, pois especialmente na área das tecnologias digitais não há profissionais efetivos nessa função na escola (Galon, 2016, p. 22).

Como mencionado acima, as escolas não possuem profissionais disponíveis para ensinar os professores a manusear as ferramentas tecnológicas digitais. Sabemos da relevância quanto ao uso delas para o processo de ensino e aprendizagem. Diante disso, é fundamental mencionarmos a importância da formação, continuada ou inicial, para os professores, pois a inserção das tecnologias digitais é uma realidade nas escolas. Porém, muitos professores apresentam dificuldades ao trabalhar com elas e muitos nem as utilizam por sentirem que não estão preparados para manuseá-las. Portanto, devemos pensar em estudos voltados para a formação de professores articulada ao uso das TDICS, já que:

As TDIC'S possibilitam ao professor dinamizar e contextualizar seu currículo, tudo de forma muito flexível, adaptável e agradável, e dar a chance de deixar de usar um currículo comum para todas as turmas, sem considerar as especificidades (dificuldades e facilidades) de cada uma (Galon, 2016, p. 25).

É importante destacar que o uso das TDIC'S, em sala de aula, estabelece para o professor um leque de possibilidades, em razão de despertar nele um profissional adaptável e flexível, podendo, assim, explorar diversas habilidades em seus alunos e utilizar a mesma ferramenta tecnológica digital em diversas turmas. Além do mais, Galon (2016) discorre a respeito da relevância das TDICS e seus impactos na educação, a saber:

Os impactos do uso das TDIC são em sua grande maioria positivos, já que esse recurso permite ao professor ter acesso a atividades e artifícios curriculares dos mais variados, que possam se aproximar da realidade e do interesse tanto do aluno quanto da escola e promover uma troca de conhecimentos que terão utilidade prática na vida dos educandos (Galon, 2016, p. 25).

Dessa forma, é interessante pontuarmos que a inserção tecnológica em sala de aula sugere novas formas e espaços para o ensino. Além disso, ela fortalece a relação professor e aluno, tornando este último mais ativo no processo da aprendizagem, fazendo com que ele esteja mais interessado em aprender o conteúdo. Para Cabral e Rodrigues:

Refletir que a cultura digital propõe mudar os espaços, os tempos, o funcionamento da sala de aula, admitindo a participação dos alunos a construir o saber, mediado com o professor, com a rede, interagindo com as práticas sociais, virtuais, globalizadas, na qual, se não todos, a grande maioria dos alunos está inserida (Cabral; Rodrigues, 2016, p. 16).

O uso da cultura digital, em sala de aula, está cada dia mais presente no cotidiano escolar e os professores devem repensar suas metodologias e adaptá-las à sua prática docente, pois segundo Cabral e Rodrigues (2016):

As mudanças, cada vez mais perceptíveis no ensino, levam professores a buscarem adaptar as práticas para receber e interagir com o jovem contemporâneo, incorporando em seu cotidiano escolar recursos digitais, que se fazem presentes na comunicação diária entre as pessoas, a fim de envolver o público no desenvolvimento da aula (Cabral; Rodrigues, 2016, p. 9).

Aliar as TDICS ao conteúdo, em sala de aula, é fundamental, pois, por meio delas, exploramos mais funções do que se utilizarmos somente as ferramentas tradicionais, tais como o quadro branco e o livro didático. Essas transformações são fundamentais para que o aluno visualize e não somente saiba do processo. Para exemplificar, temos a construção de um software educacional voltado para o conteúdo das figuras geométricas planas, a manipulação desse software etc. A respeito disso, Borba e Penteado (2010) mencionam que devem ser explorados diversos elementos, por meio da tecnologia digital, tais como visualização e manipulação. Nesta perspectiva, este estudo propõe uma formação para futuros professores de matemática, na qual eles devem aprender a manusear e conhecer a plataforma App Inventor 2 para, futuramente, integrá-la em sua prática de sala de aula, contribuindo para o processo de ensino e aprendizagem.

A seguir, apresentaremos o capítulo II, com o intuito de apresentar as contribuições do uso de uma plataforma chamada MIT APP INVENTOR 2. Para isso, realizamos uma pesquisa no *google* acadêmico e no periódico (CAPES), com a intenção de pesquisar trabalhos relacionados ao uso da plataforma e à formação de professores, potencializando, assim, esta pesquisa e mostrando as contribuições do uso dessa plataforma para o processo de ensino e aprendizagem.

CAPÍTULO III: Revisão de Literatura de Pesquisas Correlatas

Neste capítulo, apontamos estudos que utilizaram o recurso da plataforma App Inventor, com indicações a respeito das possibilidades de uso na formação de professores. A finalidade desse levantamento de estudos é potencializar a pesquisa.

3.1 Possibilidades para o ensino utilizando a plataforma app inventor 2

As pesquisas foram realizadas no site no *Google Acadêmico*, no periódico (CAPES), no banco de teses e dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e as buscas foram entre o período do ano de 2016 a 2022. Para tal objetivo, dividimos a busca em três categorias. A primeira refere-se a pesquisas sobre o App inventor 2. A segunda está relacionada a pesquisas que dão ênfase à importância do uso da plataforma App Inventor 2 para o ensino e aprendizagem de Matemática, e, por fim, a terceira trata das pesquisas a respeito do App inventor 2 e formação de professores.

Dessa forma, usamos para a categoria I, a palavra-chave: App Inventor 2; para a categoria II, utilizamos a palavra-chave: App Inventor 2 e a matemática; e para a categoria III, usamos a palavra-chave: App Inventor 2 e formação de professores. Desse modo, utilizamos duas pesquisas que utilizaram a plataforma App Inventor 2 para auxiliar o processo de ensino.

3.1.1 Categoria I – Pesquisas sobre a plataforma App Inventor 2

Nesta subseção, iremos apresentar pesquisas que discorrem a respeito da Plataforma App Inventor 2 e suas contribuições para o processo de ensino. Abaixo, exibiremos um quadro com as pesquisas sobre a utilização da Plataforma App Inventor 2, com a intenção de organizar as pesquisas para melhor visualização pelo leitor, enfatizando ano, autor, título e público-alvo da pesquisa (Quadro 1).

Quadro 1 – Trabalhos Pesquisados (2015 a 2019) Pesquisas sobre a Plataforma App Inventor 2.

Ano	Autor	Título	Público-alvo
2015	Rodrigo Duda; Diego de Carvalho Rutz da Silva; Luciane Grossi;	Elaboração de aplicativos para Android com uso do App Inventor: uma experiência no Instituto Federal do Paraná – Campus Irati.	Alunos do Ensino Superior
2015	Odílio Coimbra Rocha Júnior	Desenvolvimento de um aplicativo para o manejo de irrigação utilizando a ferramenta “app inventor” na plataforma “Android”	Homens do campo

2016	José Marcelo Velloso de Oliveira	Criação de aplicativos para dispositivos móveis e sua utilização em matemática em rede nacional – PROFMAT	Alunos da rede estadual do Rio de Janeiro
2018	William Amaral de Souza	Uma análise do uso da plataforma Mit App Inventor 2 como ferramenta para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de programação	Alunos do Ensino Superior
2019	Elaine Ferreira Machado; Sani Ivete Basniak; Awdry Feisser Miquelin	App Inventor: da autoria dos professores à atividade inovadoras no ensino de ciências	Professores de ciências

Fonte: Elaboração da autora.

O artigo “Elaboração de aplicativos para Android com uso do App Inventor: uma experiência no Instituto Federal do Paraná – Campus Irati”, de Duda *et al.* (2015), tem por objetivo relatar o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos do ensino superior e a exploração das potencialidades do App Inventor, *design* de aplicativos gerenciado pelo instituto de tecnologia de Massachussetts, na elaboração de materiais que possam contribuir para a melhoria na prática docente em matemática. Essa pesquisa surgiu do projeto “Desenvolvimento de aplicativos para dispositivos com sistema operacional Android com uso do App Inventor”, que visava à inserção dos discentes do Campus no desenvolvimento de aplicativos com execução de cálculos que pudessem ser usadas em *smartphones* com sistema Android. Diante desse projeto, os alunos desenvolveram diversos aplicativos e, no final, criaram um tutorial. Os autores mencionam que a plataforma contribuiu para o processo de ensino e aprendizagem e auxiliou na questão da assimilação de conceitos matemáticos.

Ao fim da pesquisa, os autores pontuam que a ferramenta digital é pouco utilizada para mediar o processo de ensino e que ela torna o aluno ativo no processo de ensino e aprendizagem. Além disso, constataram que o método avaliativo pode ocorrer por meio de observações de comportamentos dos discentes, uma vez que devem buscar soluções e aos poucos desenvolver sua autonomia.

Embora ainda não tenha sido viabilizada a aplicação dessa dinâmica de ensino na sala de aula convencional, observa-se que o roteiro de estudos e demais produtos decorrentes do processo de elaboração de um aplicativo podem ser utilizados como objetos auxiliares para a avaliação em matemática, possibilitando a análise qualitativa do processo de ensino e aprendizagem no que diz respeito à autonomia do discente em buscar diferentes fontes e formas de solucionar ou descrever um problema, bem como estruturar logicamente o pensamento (Duda *et al.*, 2015, p. 13).

A utilização da plataforma “MIT APP INVENTOR 2” possibilitou uma nova forma de ensino. Além disso, os autores mencionam que, por meio do processo de construção de aplicativos, há possibilidade de usarmos como avaliação dos alunos, pois, nesse processo, o aluno se torna mais autônomo e busca diferentes formas de solucionar o problema e o professor é participativo deste processo como mediador. Assim, percebemos uma evolução quanto à postura do aluno no processo de ensino e, desta forma, podemos realizar a sua avaliação, por meio de observação e de descrição da evolução de sua prática. O que é importante, para a área educacional, pois é de costume avaliarmos os alunos por meio de provas, somente na data marcada, e, com essa opção, faremos uma avaliação contínua que se prolonga ao longo das aulas.

Júnior (2015), em sua pesquisa intitulada “Desenvolvimento de um aplicativo para o manejo de irrigação utilizando a ferramenta “app inventor” na plataforma “Android”, teve como objetivo desenvolver um sistema na plataforma de programação Android que permitisse efetuar o cálculo do tempo de irrigação que fosse acessível ao homem do campo. Essa pesquisa é significativa, pois, diferente dos outros estudos, tem o foco voltado para a irrigação e não para a área da educação. Nela, foi desenvolvido um aplicativo para a Plataforma App, para o manejo de irrigação, que facilitou o trabalho desenvolvido pelo homem do campo. Segundo Júnior (2015),

O aplicativo desenvolvido apresenta uma forma simples para a realização do cálculo do tempo necessário diário de irrigação. Tal aplicativo foi desenvolvido para a plataforma Android, fazendo uso da mobilidade disponível em celulares para permitir que os usuários realizem o cálculo do tempo de irrigação diário em qualquer um dos perímetros irrigados do estado do Ceará (Júnior, 2015, p. 63).

Um ponto importante a ser mencionado da pesquisa é que o aplicativo desenvolvido na plataforma App Inventor contribuiu significativamente, pois auxiliou nos manejos de irrigação e na economia da água:

A adoção de um bom manejo de irrigação é de grande importância nas áreas irrigadas, e sua prática poderá proporcionar uma economia de água capaz de ajudar consideravelmente a suportar os longos e repetitivos períodos de estiagem enfrentados no estado do Ceará (Júnior, 2015, p. 63).

O estudo apresentado destaca a contribuição da Plataforma App Inventor para o processo de irrigação, apresentando soluções para problemas gerados por falta de água, de forma a economizá-la por períodos de estiagem.

O estudo de Oliveira (2016) relata que a Plataforma App Inventor 2 está sendo usada constantemente na área educacional e para comprovar isso realiza um levantamento bibliográfico de pesquisas que a utilizaram para ensino de conteúdos e de sua eficácia. Essa pesquisa tem como objetivo avaliar em um grupo de alunos da rede estadual do Estado do Rio de Janeiro, do município de Seropédica, a evolução da aprendizagem sobre alguns tópicos de Geometria Analítica, através da utilização do aplicativo construído para esse fim e a motivação deles para o uso de seus dispositivos móveis no estudo da matemática.

O autor acredita que a utilização da plataforma e a criação do aplicativo contribuiu significativamente para a sua formação como docente, pois “acredita que a criação do aplicativo AGA serviu de motivação, aumentando as suas expectativas em relação à educação e ao uso de tais tecnologias, contribuindo para o seu crescimento pessoal e profissional”. (Oliveira, 2016, p. 82). No que diz respeito ao desempenho dos alunos do terceiro ano do ensino médio, o autor menciona a satisfação, o empenho e o entusiasmo dos alunos, ao usarem a plataforma, pois esta serviu como motivação para eles e, para reforçar a sua fala, expõe que os alunos foram em busca de pesquisas relacionadas com a plataforma e fizeram descobertas de outros trabalhos, de outras áreas, como a de geografia.

Um destaque nessa pesquisa é a mudança do olhar do professor em relação à utilização dos aplicativos durante as aulas, pois é mencionado pelo autor que a pesquisa o motivou e conseqüentemente gerou um aumento da sua expectativa a respeito da inserção tecnológica na educação. Ele finaliza dizendo que a pesquisa contribuiu para ele de forma pessoal e profissional. Logo, essa visão do autor/professor é essencial para que os professores compreendam que a tecnologia, além de essencial, contribui de forma significativa para a sala de aula. Mas, para que isso ocorra, é fundamental que o professor seja consciente e compreenda que a tecnologia deve ser sua aliada em sala de aula. No entanto, a pesquisa não enfatiza a importância de se trabalhar uma formação de professores a respeito dessa situação, apenas relata sobre a plataforma e seus resultados e contribuições.

A pesquisa de Souza (2018) “Uma análise da plataforma App Inventor 2 como ferramenta para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de programação” teve como objetivo propor e avaliar o uso da plataforma MIT App Inventor 2, como ferramenta de auxílio no processo de ensino e aprendizagem de programação, a fim de facilitar a compreensão das principais estrutura de programação aos alunos iniciantes em programação, que eram ensinados de forma teórico-prática, abrangendo assim o aprendizado de maneira fácil e inovadora, dando possibilidades de inovação no meio educacional. O autor ainda enfatizou que seu trabalho foi desenvolvido por causa do baixo desempenho dos últimos anos, do índice de reprovação na

disciplina de introdução ao algoritmo, no curso de informática, em uma instituição pública de ensino superior.

É importante salientar que o autor usou a plataforma App Inventor 2 para solucionar as lacunas apresentadas nas turmas de informática, haja vista que apresenta uma linguagem simples e facilitadora. Ele ainda nos diz que:

O ensino de programação inicial a partir da plataforma AI2 como uma alternativa pedagógica capaz de maximizar o desenvolvimento do raciocínio lógico e pensamento computacional dos alunos, uma vez que os mesmos possam criar seus próprios aplicativos para solucionar os problemas lógicos (Souza, 2018, p. 17).

Em síntese, a plataforma App Inventor 2 colaborou para o processo de ensino e aprendizagem dos alunos da graduação de informática. Ao final do resultado da pesquisa, os alunos sugeriram a realização de cursos para a aprendizagem e para o manuseamento da plataforma. Assim, o conhecimento da plataforma chegaria a um número maior de pessoas interessadas. Ele finaliza com a elaboração de um livreto- guia, com acesso ao material do curso.

Machado *et al.* (2019) propõe uma pesquisa com o intuito de descrever as funcionalidades e potencialidades do App Inventor, na construção de aplicativos para smartphones do sistema Android, bem como de incentivar professores na autoria desses aplicativos para o ensino-aprendizagem de ciências, na escola básica.

A pesquisa é relevante, pois está direcionada a professores de ciências para que eles, diante da ferramenta, possam desenvolver aplicativos que os auxiliem nos conteúdos de sala de aula, bem como no processo de aprendizagem dos alunos. Além disso, a pesquisa apontou potencialidades da Plataforma App Inventor, uma vez que ela apresenta uma linguagem simples, facilitadora e, principalmente, não exige um conhecimento aprofundado em relação à informática. Logo, o estudo enfatiza que esse fato é uma vantagem do uso da plataforma. Segundo Machado *et al.* (2019), “o App Inventor torna-se uma ferramenta que pode potencializar o papel do (a) professor (a) na autoria de seus materiais, planejados e desenvolvidos para a realidade da prática social onde atua”. (Machado *et al.*, 2019, p.16).

O estudo faz apontamentos sobre as potencialidades da Plataforma App Inventor, além de realizar um levantamento sobre ensino de diversas disciplinas, no qual foi constatado a existência de poucas produções voltadas para o ensino de ciências. Ele finaliza propondo o seu estudo como motivação para os professores utilizarem a plataforma, bem como para

planejamentos de propostas voltadas para a formação inicial e continuada de professores de ciências, objetivando o desenvolvimento de softwares educacionais para essa área.

Frisamos que as pesquisas citadas acima foram fundamentais para o desenvolvimento da construção dessa dissertação de mestrado, pois elas dão indícios do uso frequente da plataforma Mit App Inventor 2, em diversas áreas nos últimos anos, principalmente, na área da educação, e ainda que os resultados do seu uso são positivos quanto à sua contribuição, no ensino de matemática. Em função disso, gostaríamos de destacar algumas pesquisas importantes para a dissertação de mestrado, pois enfatizam outros pontos fundamentais que a plataforma evidencia, além do ensino.

A pesquisa de Duda *et al.* (2015) mostrou a eficácia do uso da plataforma no processo de ensino e aprendizagem, porém, o que chamou atenção nesta pesquisa foi o processo de avaliação. O autor afirma que podemos avaliar o aluno durante o manuseio da plataforma. Isso, aliado à prova, poderá ser usado como forma de avaliar a evolução do aluno, deixando-o cada vez mais ativo, buscando suas próprias soluções para os problemas e desenvolvendo sua linha de raciocínio, ao longo do processo de aprendizagem. A pesquisa de Júnior (2015) não é da área da educação, porém tem destaque por trazer soluções para facilitar a vida do homem do campo: através do aplicativo desenvolvido na plataforma, poderá solucionar os problemas ocasionados pela falta de água em períodos de estiagem. Essa pesquisa é interessante, pois acentua a importância que a plataforma possui em questão ao auxílio de problemas, não somente referente à sala de aula.

E finalizamos esta parte com a pesquisa de Oliveira (2016). O autor ressalta que ao usar a plataforma com seus alunos percebeu que eles não seriam os únicos beneficiados, mas também o professor, já que ele relata que a plataforma contribui para a sua formação como docente e aumentou a sua perspectiva quanto ao uso de tecnologias digitais em sala de aula. Essa pesquisa foi relevante para a dissertação de mestrado, pois apesar de ela não ser direcionada à formação de professores, despertou no professor o interesse de usá-la mais vezes, uma vez que ele percebeu que a utilização da plataforma no processo de ensino e aprendizagem é benéfica para alunos e professores. Por fim, é essa visão que pretendemos despertar nos professores em formação inicial desta pesquisa, em razão de visualizem a contribuição da plataforma para a sua prática docente.

Para isso, é fundamental trabalharmos formações a respeito do uso das TDICS, em sala de aula, para os professores, para que eles visualizem o quão esta ferramenta contribui para a prática de sala de aula, bem como auxilia o aluno a ser mais independente e ativo no processo de aprendizagem. Em suma, as pesquisas apresentadas nesta subseção colaboram com a

proposta de pesquisa que pretendemos desenvolver, pois também utilizaremos a Plataforma App Inventor 2 como ferramenta de auxílio para professores em formação inicial.

A fim de investigar as potencialidades da plataforma Mit App Inventor 2, apresentaremos, no tópico a seguir, pesquisas que discorrem a respeito dessa plataforma relacionada ao ensino da matemática, destacando suas contribuições para processo de ensino.

3.2 Categoria II – a utilização da plataforma app inventor e a matemática

Nesta subseção, buscamos pesquisas que tratam da plataforma App Inventor 2 e de suas contribuições para o processo de ensino da matemática. Em seguida, construímos um quadro com pesquisas com a temática matemática e a utilização da plataforma App Inventor 2. Assim, a utilização do quadro está relacionada à organização e à visualização dos dados da pesquisa (Quadro 2).

Quadro 2 – Trabalhos pesquisados no período (2016 a 2022) Uso da plataforma App Inventor e a matemática.

Ano	Autor	Título	Público-alvo
2016	Marco Alberto Barbosa	Desenvolvendo aplicativos para dispositivos móveis através do Mit App Inventor 2 nas aulas de matemática	Alunos de uma turma de mestrado
2017	Sidnéia Valero Egido; Thaís Cristine Andreetti	Uso de dispositivos móveis em sala de aula de matemática: considerações acerca do App Inventor	Alunos da graduação e pós-graduação de Universidades públicas
2017	Ana Paula A. J. Elias; Flávia S. M. Rocha; Marcelo Souza Motta	Construção de aplicativos para aulas de matemática no ensino médio	Alunos do Ensino Médio
2017	Natália Nascimento Leôncio; Claudiany Calaça de Sousa; Rogério Pereira de Sousa; Romário Ferreira Melo	Programação em blocos com o Mit App Inventor: um relato de experiência com alunos do ensino médio	Alunos do Ensino Médio
2018	Sidnéia Egido; Luciane Santos; Thaís Andreetti;	O uso de dispositivos móveis em sala de aula: possibilidades com o App Inventor	Alunos e professores que pretendem utilizar a plataforma

	Stephanie Basso;		
2020	Fernanda de Sousa Lima	Construção de aplicativos para smartphones e atividades investigativas para o estudo de funções quadráticas	Alunos do 1º ano do Ensino Médio, no Instituto Federal de Maranhão

Fonte: Elaboração da autora.

Barbosa (2016) relata, em sua pesquisa, a vivência em uma turma de mestrado profissional em ensino de matemática da Universidade do Estado do Pará (UEPA), por meio da disciplina de informática. A pesquisa objetiva apresentar a potencialidade do App Inventor 2 para o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis, destinados a conteúdos de matemática da educação básica.

O autor destaca o uso da plataforma App Inventor para o ensino de três assuntos matemáticos, são eles: raízes de equações do segundo grau, matrizes e sistema lineares. O autor apresenta a plataforma e cita que ela é uma ferramenta que deve ser usada como aliada em sala de aula, não somente para os conteúdos matemáticos, mas sim para diversas áreas. Ele ainda enfatiza que essa ferramenta é importante no processo de ensino e aprendizagem, destacando que, inicialmente, os professores da Instituição na qual foi aplicada temiam que o projeto não obtivesse resultados positivos, pois, ao utilizarem os celulares, ao final da criação de aplicativos, os alunos ficariam dispersos e não estariam atentos ao processo de ensino. Ainda em relação aos resultados, o autor ressalta que:

Ao usar a plataforma do MIT App Inventor 2 como estratégia para aprimoramento da prática docente nas aulas de Matemática, revelou-se um novo mundo com inúmeras opções para trabalhar os conteúdos matemáticos, superando as expectativas planejadas inicialmente (Barbosa, 2016, p.115).

O autor enfatiza que vivemos em um meio técnico-científico-informacional e, por isso, as escolas devem inserir no seu cotidiano a tecnologia. Pois, se utilizarmos as TDICS de forma adequada, tornaremos a aprendizagem dinâmica e o aluno deve desenvolver o seu raciocínio matemático. Ele ainda ressalta que esse fato é assegurado pelos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ao final, o autor informa que foram desenvolvidos 21 aplicativos que abordam conteúdos matemáticos do ensino básico e que ele pretende por meio desses aplicativos contribuir para o ensino e aprendizagem da matemática, bem como ampliar a qualidade do ensino da matemática e estimular o uso de dispositivos em sala de aula.

Andreetti e Egido (2017) desenvolveram um estudo com o intuito de realizar uma discussão sobre tecnologia. Logo, essa pesquisa nasce da necessidade de conhecer aspectos a

respeito da tecnologia digital educacional. Esse estudo teve como objetivo descrever algumas pesquisas científicas acadêmicas que evidenciam rupturas no ensino tradicional, ao inserirem dispositivos, tais como aplicativos e softwares educacionais.

A pesquisa realiza um estado da arte, no portal da Capes, onde selecionamos duas outras que tratam do uso da Plataforma App Inventor 2 e da matemática, sendo elas: Barbosa (2016) e Moura (2014). As duas pesquisas discutem a inserção da plataforma no ambiente educacional para que obtenhamos resultados positivos. No entanto, para que isso ocorra, é fundamental seguirmos três regras: a primeira diz respeito à criação e à otimização de conteúdos educacionais para uso em dispositivos móveis, à formação de professores para fazer avançar a aprendizagem através de tecnologias móveis e ao suporte e treinamento aos professores através de tecnologias móveis. Ao final, os autores discorrem sobre a falta de pesquisas com a temática App Inventor 2 e a educação matemática, já que, quanto mais pesquisas mais aplicativos serão desenvolvidos e podem auxiliar os professores de matemática em sala de aula.

Em suma, gostaríamos de enfatizar a necessidade de relatos de pesquisas desenvolvidos no campo da Educação Matemática que tenham utilizado o App Inventor para o desenvolvimento de aplicativos que possam ser usados pelos alunos dentro e fora da sala de aula (Andreetti; Egido, 2017, p. 8).

Desse modo, a leitura do estudo de Andreetti e Egido (2017) foi fundamental para a compreensão acerca do uso das tecnologias digitais em sala de aula, da mesma forma que pontuou as etapas que a educação deve passar para alcançar bons resultados, mencionando que não depende somente do professor, que existem etapas preliminares a isso. Portanto, esse estudo auxiliou na compreensão e no respeito da importância e colaboração da utilização das tecnologias em sala de aula e, principalmente, quais as medidas devem ser seguidas para isso.

Na pesquisa de Elias *et al.* (2017), verificamos que os autores envolveram os estudantes de uma turma do 1º ano do Ensino Médio, no uso da plataforma App Inventor 2. O uso dessa plataforma possibilitou que os estudantes desenvolvessem dois aplicativos, um para estudo das progressões aritméticas e outro para sequências numéricas. Durante a construção dos aplicativos, os autores observaram o desempenho e o estímulo dos alunos ao desenvolverem os aplicativos e ao utilizarem para resolução de questões. Essa dinâmica mostrou um ótimo resultado, quando comparado apenas o uso de aplicativos prontos.

Após o experimento, concluíram que a plataforma contribui para o processo de ensino e aprendizagem. Apesar de a equipe pedagógica e de os professores não confiarem no uso de

smartphones, em sala de aula, ao final, os resultados foram satisfatórios, pois os alunos apresentaram interesse e motivação, ao estudarem por meio de tecnologias digitais.

Apesar da boa receptividade por parte dos alunos, percebemos uma apreensão por parte da equipe pedagógica e colegas professores durante as semanas de pesquisa. Havia uma inquietude se a possibilidade de usar o celular atrapalharia a aprendizagem, dispersaria os alunos, incomodaria os pais, estimularia os alunos a usarem o celular indevidamente, em outras aulas. (Elias, *et al.*, 2017, p.13).

Dessa maneira, após os resultados obtidos, os professores e a equipe gestora demonstraram interesse em utilizar durante as aulas tecnologias digitais. E, a partir desse trabalho, ratificamos que é necessário um estudo a respeito da utilização de tecnologias digitais e de suas contribuições para o ensino e aprendizagem em sala de aula.

Leôncio *et al.* (2017) desenvolveram uma pesquisa, com o intuito de analisar o uso da Plataforma App Inventor no ensino da lógica de programação. No estudo, buscaram enfatizar as formas de mediação da Plataforma App Inventor 2, levando em consideração a interação aluno e plataforma. A pesquisa apresenta-se como um curso introdutório, voltado para alunos do 1º ano do ensino médio. Ao final da pesquisa, os autores enfatizam que o uso da Plataforma App Inventor contribuiu significativamente para o processo de aprendizagem. Além disso, consolidam a ideia de que a plataforma é competente, pois ela permite que o aluno utilize o aplicativo desenvolvido em celulares, computador, tablet e outros.

A pesquisa de Leôncio *et al.* (2017) é fundamental para entendermos a importância de realizarmos formações para professores, a respeito das tecnologias digitais, como, por exemplo, manusear a Plataforma App inventor 2, pois há pesquisas (no quadro I e II encontramos algumas dessas pesquisas) que relatam o uso dessa plataforma e apresentam resultados significativos. Todavia, esquecem de mencionar que o professor deve estar apto para utilizar essa ferramenta em sala de aula. Para isso, é necessário que ele a conheça e saiba manusear de forma correta. Para eles: “Todo o potencial didático-pedagógico do App Inventor, torna-o um grande recurso que pode ser adotado em sala por professores, garantindo a prática da lógica de programação.” (Leôncio *et al.*, 2017, p. 5).

Egido *et al.* (2018) discorrem sobre uma pesquisa que trata do uso de dispositivos móveis em sala de aula: uma possibilidade com o App Inventor. A pesquisa relata a vivência de uma professora da educação básica, que usou a plataforma App Inventor 2 para mediar conteúdos matemáticos. A professora juntamente com os alunos desenvolveu um aplicativo voltado para regra de três simples, o qual foi aplicado a turma do sétimo ano do ensino fundamental. Durante a aplicação do projeto, no processo de construção do aplicativo, os alunos

adquiriam conceitos necessários para a aprendizagem do conteúdo. Para isso, o autor enfatiza que:

Diante dos resultados evidenciados no estudo de caso aqui apresentados, verificamos que o desenvolvimento de aplicativos móveis é uma atividade que pode contribuir de forma positiva no ensino e na aprendizagem de conteúdos de matemática na Educação Básica. (Egido *et al.*, 2018, p. 11).

Esse trabalho ocorreu através de um relato de uma prática de utilização da plataforma App Inventor 2 para programar atividades com ensino de matemática, em escolas de ensino público no estado do Paraná. Ainda, nesse estudo, realizou-se uma revisão de literatura a respeito da Aprendizagem Móvel, *Mobile Learning ou M-learning*, em que as pesquisas mencionam a relevância do uso de aprendizagem Mobile. Além disso, as pesquisas frisam os obstáculos a serem enfrentados para a integração das tecnologias nas escolas, como, por exemplo, estrutura, formações específicas, sejam elas iniciais ou continuadas.

Assim, a plataforma App Inventor caracteriza-se como uma ferramenta de auxílio no processo de ensino de conteúdos matemáticos. Portanto, é imprescindível que o professor se conscientize da contribuição dela para a sala de aula.

Lima (2020) realizou um estudo com o intuito de apresentar os resultados de uma pesquisa que teve como finalidade observar como os alunos do 1º ano do ensino médio desenvolviam habilidades a partir de aplicativos para smartphones, quando estudavam funções quadráticas. Inicialmente, foi proposto aos alunos que participassem de um curso voltado para a Plataforma App Inventor. Durante a realização do curso, os alunos desenvolveram aplicativos simples, tais como o jogo da velha. Essa etapa serviu para que os alunos conhecessem e manuseassem a plataforma, sem abordar conteúdos matemáticos.

A partir disso, Lima (2020) utilizou uma sequência didática para o desenvolvimento de aplicativos relacionados a conteúdos matemáticos. Os resultados foram verificados por meio de questionários sobre a satisfação dos alunos em estudar através da plataforma App Inventor 2. Ao realizar a análise, foi constatado que os alunos se sentiram estimulados ao estudar e principalmente enfatizaram a facilidade em aprender o conteúdo por meio da plataforma. Logo, diante deste resultado, o autor conclui que a plataforma é um instrumento fundamental para o processo de ensino e aprendizagem, em razão de favorecer o processo de ensino.

Acredita-se que os softwares permitem realçar o componente visual na matemática atribuindo um papel importante na aprendizagem como: a visualização de acesso ao conhecimento matemático e uma melhor compreensão dos conceitos matemáticos. A perspectiva de poder criar aplicativos que educam e informem, nos faz acreditar que o App

Inventor 2 pode ser trazido para dentro do contexto escolar, juntamente com as Tecnologias Móveis, que já fazem parte do cotidiano dos estudantes fora da escola (Lima, 2020, p. 50).

Dessa forma, a autor discorre em relação à importância da formação de professores, pois é necessário que o professor esteja apto a propor a atividade na Plataforma App Inventor. Para isso, a autora menciona que o professor deve ter formação voltadas para a área da tecnologia. A ideia expressa por Lima (2020) dialoga com essa pesquisa, pois é diante dessas lacunas da formação de professores voltadas para a tecnologia que surge a necessidade de ofertar um curso direcionado a professores de matemática em formação, com o intuito de apresentar a Plataforma App Inventor 2. Deste modo, os discentes da turma de matemática vão ter acesso a mais uma ferramenta que deve ser usada como aliada à metodologia em sala de aula.

Os estudos apresentados, no quadro 2, relatam o uso da Plataforma App Inventor para o ensino de conteúdos matemáticos, com a constatação da contribuição da plataforma para o processo de ensino e aprendizagem. No entanto, as pesquisas de Barbosa (2016), Elias et al (2017) e Lima (2020) validam o estudo desenvolvido, pois reforçam a importância de se trabalhar com formações de professores para a área tecnológica. Logo, as pesquisas acima deixam um convite para que futuros pesquisadores desenvolvam trabalhos nesse ramo. Outro ponto fundamental é que as pesquisas apontaram contribuições da Plataforma App Inventor 2 para o ensino de conteúdos matemáticos. Além do mais, a plataforma deve ser uma ferramenta para instigar, incentivar, estimular e encorajar o aluno. Portanto, por meio dos estudos analisados, é possível que o professor utilize a plataforma como ferramenta facilitadora do processo de aprendizagem e aprendizagem.

Em suma, as pesquisas potencializam a plataforma App Inventor 2 como ferramenta tecnológica digital para a sala de aula e mencionam que ela contribui para o processo de ensino e aprendizagem. Sendo assim, torna-se fundamental para os professores atuantes na rede de ensino, pois deve ser inserida no cotidiano escolar para auxiliar e mediar conteúdos de forma incentivadora, tornando o aluno cada vez mais ativo no processo de ensino.

3.3 Categoria III a utilização da plataforma app inventor para a formação de professores

Nesta subseção, serão analisadas pesquisas sobre a plataforma App Inventor e a formação de professores, pois sabemos que, para se trabalhar uma tecnologia em sala de aula, o professor deve estar preparado e se sentir seguro para usá-la durante as aulas. Para isso,

apresentamos 2 (duas) dissertações que abordam a temática e potencializam a importância de formações de professores para o uso da plataforma App Inventor 2 (Quadro 2).

Quadro 3 – Trabalhos pesquisados (2019). Utilização da plataforma App Inventor 2 para formação de professores.

Ano	Autor	Título	Público-alvo
2019	Rafael Felipe Pszybylski	O uso do software de programação App Inventor 2 na formação inicial de professores de ciências	Professores de ciências
2019	Fernanda Meredyk	A formação de professores de matemática no contexto das tecnologias digitais: Desenvolvendo aplicativos educacionais móveis utilizando o software de programação App Inventor 2	Professores de matemática

Fonte: Elaboração da autora.

Pszybylski (2019), em sua pesquisa intitulada *O uso do software de programação App Inventor 2*, na formação inicial de professores de ciências, tem o objetivo de analisar se o desenvolvimento de aplicativos educacionais móveis no software de programação App Inventor 2 permite evidenciar as dimensões da teoria do construcionismo na formação inicial de professores de ciências.

Ao final da pesquisa, os resultados apontaram que os professores em formação, ao conhecer e manusear a Plataforma App Inventor 2, manifestaram interesse e satisfação pessoal pela ferramenta educacional, pois, através dela, desenvolveram aplicativos educacionais, de acordo com a necessidade da turma. O autor frisou que, anteriormente a isso, os professores não visavam a utilizar a plataforma como ferramenta de ensino, pois sentiam insegurança na questão da utilização de ferramentas tecnológicas em sala de aula.

O App Inventor 2 caracteriza-se como um artefato tecnológico, que faz uso de uma programação intuitiva, estimulando professores e estudantes a realizar o ciclo de esquemas mentais mencionado anteriormente. Desta forma, a elaboração de aplicativos para a plataforma Android deve apresentar como objetivo não apenas a construção de um aplicativo, mas também a compreensão do processo de construção, transformando o espaço educativo num local de empoderamento dos indivíduos com relação a uso das tecnologias digitais (Pszybylski, 2019, p.45).

A partir do uso da plataforma App Inventor 2, constatamos que houve contribuição para a prática docente, pois permitiu ao professor um leque de possibilidades de ensino e reflexão a respeito das práticas metodológicas usadas em sala de aula. Assim, a pesquisa de Pszybylsk (2019) está em consonância com o estudo desenvolvido, pois apresenta a Plataforma

App inventor 2 como possibilidade de ensino. Além do mais, apresenta resultados satisfatórios que incentivam os docentes a utilizarem a plataforma como ferramenta pedagógica.

Meredyk (2019), na pesquisa intitulada “A formação de professores de matemática no contexto das tecnologias digitais: Desenvolvendo aplicativos educacionais móveis utilizando o software de programação App Inventor 2”, analisou as contribuições do desenvolvimento de aplicativos educacionais móveis, utilizando o software de programação App Inventor 2. Essa pesquisa é fundamental para o estudo desenvolvido, uma vez que trabalhou com um curso básico de programação de aplicativos educacionais móveis no software de programação App Inventor 2, com a finalidade de verificar quais as contribuições e as limitações que este pode apresentar para a formação do professor de matemática. A autora diz que:

Busca proporcionar que o professor construa seus próprios aplicativos, identificamos no software de programação App Inventor 2, a possibilidade de realizar criações utilizando uma programação intuitiva, apresentando textos explicativos, vídeos, imagens e mensagens de erro de forma que o aluno seja orientado a construir seu próprio conhecimento e aprenda com suas falhas. Nesse ambiente digital, é possível construir aplicativos educativos e dinâmicos no formato de jogos e sequências didáticas, utilizando diferentes componentes, o que resulta num objeto virtual de aprendizagem original e que, de forma significativa, contribui com o ensino e a aprendizagem da Matemática (Meredyk, 2019, p. 20).

A autora enfatiza que, para que isso ocorra, é necessário empenhar-se em relação à formação de professores, já que é comum que eles não estejam preparados para utilizar uma ferramenta tecnológica em suas aulas. Para isso, é necessário realizarmos curso de formação para professores.

Ao mesmo tempo em que se observa a expansão do uso das tecnologias digitais móveis (TDM) nos ambientes coletivos, temos a necessidade de formação continuada, para auxiliar os docentes na constituição do saber tecnológico. (Meredyk, 2019, p. 80).

A autora defende a importância de formações, na área tecnológica, para professores. Ainda nesse contexto, essa pesquisa contribui para futuras pesquisas na área, já que, por meio da leitura e investigação realizada por ela, percebemos que há direcionamentos para futuras pesquisas.

Defendemos que o uso das TD durante a formação, seja ela inicial ou continuada, ocorra de forma natural e significativa, permitindo ao professor inseri-las no seu contexto, tornando evidenciados os saberes docentes e suas interseções com o saber tecnológico, podendo tornar a aula de Matemática uma experiência imersiva e colaborativa (Meredyk, 2019, p. 118).

Nas buscas por estudos nos bancos de dados, verificamos, nas análises, que ao pesquisarmos pelas palavras-chave App Inventor 2 e formação de professores, deparamo-nos apenas com duas pesquisas sobre a temática, sendo elas: Meredky (2019) e Pszybylski (2019). Diante disso, é fundamental desenvolvermos trabalhos direcionados à essa temática, pois existem outros trabalhos que se referem à pesquisa apenas.

Ao realizar as análises, constatamos que os pesquisadores reconhecem a plataforma como uma ferramenta importante para o professor, em sala de aula, bem como a sua contribuição para o processo de ensino. Contudo, não é pautada a questão da formação para professores, já que sabemos que eles são peças importantes para introdução das ferramentas em sala de aula. Apesar de os autores reconhecerem que é essencial formação para essa área, verificamos, durante as pesquisas, que não temos variedade de pesquisas sobre formação de professores associada ao uso da plataforma App Inventor 2. As pesquisas mencionadas acima foram as que mais se aproximaram da pesquisa desenvolvida, já que são direcionadas à formação de professores e ao uso da plataforma App Inventor 2.

A dissertação de mestrado intitulada “Utilização da plataforma Mit App Inventor 2 na formação inicial de professores de matemática” busca minimizar as lacunas encontradas em sala de aula pelos professores. Em decorrência disso, identificamos a necessidade de ministrar o curso com o intuito de incentivar professores a buscar ferramentas que estimulem o aluno em sala de aula. E, também, mostrar a eles que o processo de ensino e aprendizagem de matemática pode ocorrer em diversos ambientes e até fora de sala de aula. Para obter bons resultados, é fundamental que o docente esteja seguro para manusear toda e qualquer tecnologia, presente em sala de aula, em virtude de que precisa inovar constantemente suas práticas metodológicas. A respeito disso, Demo ressalta:

Temos que cuidar do professor, pois todas as mudanças só entram bem na escola se entrarem pelo professor, ele é a figura fundamental. Não há como substituir o professor, ele é a tecnologia das tecnologias, e deve se portar como tal (Demo, 2008, p.13).

Sendo assim, realizamos uma formação inicial de professores de matemática, mediada pela Plataforma App Inventor 2 para ampliar ideias expressas em estudos relacionados à plataforma, os quais enfatizam a necessidade de realizações de pesquisas nessa área. Assim, este estudo deve ampliar o campo de pesquisa, na área de tecnologia para formação de professores, para que outros professores acessem a pesquisa.

CAPÍTULO IV: Referencial Teórico

É crescente a utilização tecnológica no mundo e a sua influência no ambiente escolar é cada vez maior. Assim, é fundamental pensarmos em aliá-la à prática de sala de aula, tornando-a uma ferramenta para auxiliar o professor e colaborar com o processo de ensino. Em se tratando do ensino matemático, a inserção de ferramentas tecnológicas é mais frequente, pois o uso de *softwares*, de computador, de *tablet* e de aplicativos educacionais está cada vez mais presente no ensino de conteúdos matemáticos. Podemos utilizar alguns exemplos de *softwares* e aplicativos que são utilizados para o ensino matemático, tais como: o *Geogebra*, o *Excel*, o *Cabri* o *Geometrie* etc. Apesar disso, é importante compreendermos que ter acesso às ferramentas tecnológicas não é o bastante, já que o professor deve tornar o aplicativo ou *software* uma ferramenta de prática pedagógica. Para isso, é fundamental que ele planeje atividades e explore a ferramenta com o objetivo de contribuir para o ensino e aprendizagem.

Por meio do uso do computador o professor explorará diversos meios de tecnologias digitais, sendo assim se torna possível a aquisição e ampliação de conhecimentos, com a criação de ambientes de aprendizagem e facilitação do processo do desenvolvimento intelectual do aluno dentro e fora da sala de aula (Otto, 2016, p. 11).

A utilização do computador também fortalece a relação professor e aluno, pois o professor participa do processo de ensino e aprendizagem, já que, no ensino tradicional, é comum o aluno ser passivo, ou seja, que ele observe a explicação e copie o conteúdo no caderno, pois, na maioria dos casos, o aluno não é participativo e ativo no processo de ensino. Assim, damos ênfase à contribuição que a máquina (computador) possui no processo de ensino. Com esse propósito, utilizaremos uma teoria que explique de forma mais simplificada e que permita a compreensão dos processos desencadeados: a Teoria de Rabardel (1995), que aborda a teoria de instrumentação e que permite o uso de ferramenta tecnológica para o processo de ensino. Essa teoria disponibiliza aportes importantes que podem ser utilizados como referência, ao se trabalhar com sujeitos (aluno e professor) que usem um artefato para fins educacionais.

Utilizamos para embasar esta pesquisa os autores Júnior e Nunes (2019) que desenvolveram um estudo que trata dos Níveis de instrumentação: o uso da calculadora científica em tarefas de cálculo diferencial. Tem como objetivo investigar o uso da calculadora científica na transição de artefato a instrumento nos processos de estudo em torno do Cálculo Diferencial em cursos de Engenharia em uma Universidade particular. A pesquisa foi baseada no referencial teórico de Rabardel, foi realizado em uma instituição de ensino superior, em uma turma de engenharia civil, mecânica e elétrica. Durante o desenvolver da pesquisa os autores

vislumbraram os níveis da teoria de gênese instrumental e inferiram sobre a passagem do artefato ao instrumento.

A escolha em alicerçar a pesquisa de mestrado usando como base o estudo de Júnior e Nunes (2019) se deu pelo fato de eles apresentarem passo a passo a transição do artefato ao instrumento como uma contribuição a teoria da instrumentação. O fundamento da Teoria de Rabardel é a compreensão do esquema que descreve as relações entre o artefato e o sujeito, nesse sentido, é necessário definir cada um deles e seus papéis no esquema de utilização.

Sujeito: refere-se ao indivíduo ou grupo de indivíduos que desenvolve a ação e/ou é escolhido para o estudo; Artefato: um dispositivo que pode ser material – como, por exemplo, um lápis, um computador, dentre outros objetos – ou simbólico, como por exemplo, uma figura, um gráfico, dentre outros, que são usados como meio da ação pelo sujeito (Salazar, 2009, p. 65).

O processo de transformação do artefato em um instrumento não é simples. Essa transformação ocorre por meio de um processo chamado gênese instrumental. Para Júnior e Nunes (2019, p. 5) “a construção de um instrumento não é espontânea, ocorre por meio de um processo chamado Gênesse instrumental ou nascimento de um instrumento”. A gênese instrumental é a etapa em que o sujeito se apropria do artefato, ao desenvolver esquemas mentais que englobam capacidades de utilização. É o processo de integrar características do artefato às atividades dos sujeitos, por isso, a gênese instrumental é subdividida em instrumentação e instrumentalização.

A instrumentalização concerne à emergência e a evolução dos componentes artefato do instrumento: seleção, reagrupamento, produção e instituição de funções, transformações do artefato [...] que prolongam a concepção inicial dos artefatos. A instrumentação é relativa a emergência e a evolução dos esquemas de utilização: sua constituição, seu funcionamento, sua evolução assim como a assimilação de artefatos novos aos esquemas já constituídos (Rabardel, 1999, p. 210 apud Bittar, 2011, p. 160).

A instrumentação é direcionada para o sujeito. É o processo em que o sujeito realiza modificações e adaptações com novas propriedades, transformando o artefato, de acordo com suas necessidades.

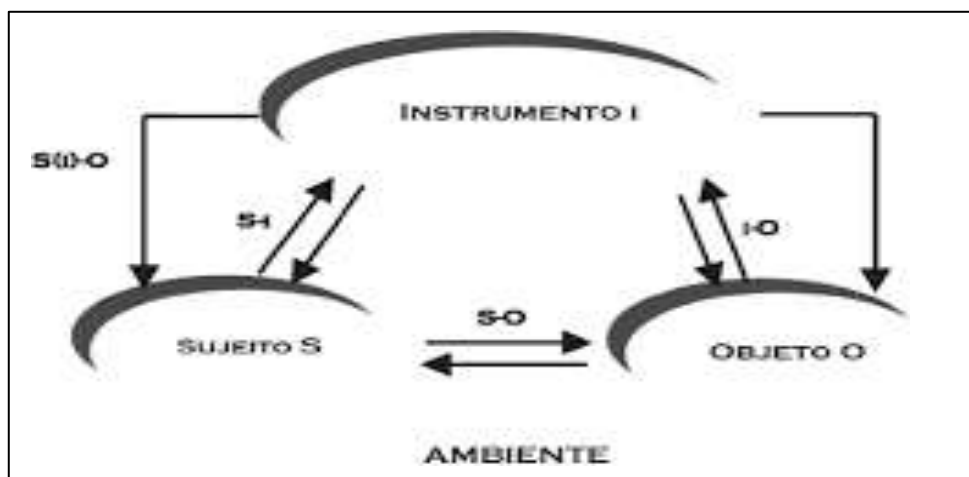
A instrumentação é relativa ao sujeito - a aquilo que se cria, produz, reproduz, modifica e atualiza seus esquemas de utilização dos artefatos e das ações instrumentadas. O Sujeito enriquece seus próprios esquemas mentais de utilização. A instrumentação é um processo pelo qual as especificidades e as potencialidades de um artefato vão condicionar as ações de um sujeito para resolver um dado problema. (Zuchi, 2008, p. 3).

A instrumentalização direcionada para o artefato é o processo de aperfeiçoamento das propriedades do artefato.

A instrumentalização é relativa ao artefato - é um processo pelo qual o sujeito modifica, adapta ou produz novas propriedades. Enfim, ele personaliza o artefato de acordo com suas necessidades, como, por exemplo, quando cada indivíduo personaliza o computador de acordo com suas necessidades: a acessibilidade dos programas, barra de ferramentas, layout de apresentação, formato de telas, dentre outras. Esse processo pode ser considerado como uma perturbação ou como uma contribuição do usuário ao processo de concepção do instrumento (Zuchi, 2008, p. 3).

A seguir, apresentaremos o modelo de situações de atividades instrumentais (SAI) que adotamos para esta pesquisa (Figura 1).

Figura 1 – Modelo de situações de Atividades Instrumentais (SAI).



Fonte: (Propria Autor 2024).

Adotamos a teoria de Rabardel, com objetivo de explicar as relações estabelecidas entre a máquina e o homem. Assim como, analisar a manipulação na plataforma realizada pelos sujeitos, nos sentidos: Sujeito - instrumento (S-I), instrumento - objeto (I-O), Sujeito – objeto (S-O), sujeito – objeto mediada pelo instrumento [S(I)-O)]. Nunes e Silva (2019) exemplificam a relação da imagem, relatando que a relação objeto-sujeito é a etapa em que o instrumento permite o conhecimento do objeto.

A teoria instrumental de Rabardel não estabelece etapas no modelo de situações de atividades instrumentadas – SAI –, por isso, baseado nas etapas postuladas por Nunes e Silva (2019) descreveremos as etapas que o artefato perpassa até se transformar em instrumento. Assim, descrevemos de forma detalhada cada etapa do processo de gênese instrumental.

CAPÍTULO V: Apresentando o App Inventor 2

Nesta seção, apresentaremos os recursos que serão usados com o intuito de contribuir para o processo de ensino e manuseio da Plataforma App Inventor 2 para formação inicial de professores de matemática.

5.1 A plataforma do app inventor 2

A Plataforma App Inventor teve seu início, no ano de 2009, através do Google e teve como criador o professor Hal Abelson e a equipe do Google *Education*. Em 2010, ela foi lançada ao público, em 25 de dezembro. No ano de 2011, a Google lançou o código fonte e anulou o servidor e financiou a criação do *MIT Center for Mobile Learning* para lançar um servidor público. Para isso, tornou o código do App Inventor aberto.

Em 2013, houve uma parceria com a *Computer Science Education Week*, quando lançaram a versão Mit App Inventor 2. A última versão é mais avançada e possui diferenças, pois, na última versão, os usuários podem executar o App Inventor 2 por meio do navegador, já que, na versão anterior, era necessário instalar e executar um arquivo Java. Outro ponto importante a ser citado é o que trata da questão relacionada às alterações estéticas.

Inspirado nas linguagens Logo e *Scratch*, o App Inventor propicia um ambiente de aprendizagem baseado no construcionismo, uma vez que permite aos estudantes criarem aplicações à medida que descobrem e exercitam sua criatividade, tornando o aprendizado mais lúdico. (Gomes; Melo, 2013, p.3).

Assim, é possível desenvolver aplicativos por meio de montagem de blocos. O seu funcionamento dá possibilidades de os usuários desenvolverem articulações que necessitem da utilização de internet, tais como leitura de Qr code, GPS e outros.

Fazendo uso da plataforma App Inventor 2, é possível desenvolver aplicativos para rodar em celulares do sistema Android, pois a plataforma utiliza uma linguagem simples e acessível até para usuários que não possuem conhecimento avançado na área da informática. Gomes e Melo corroboram essa ideia, ao ressaltarem que:

A criação de aplicativos com o App Inventor é bastante intuitiva e não exige conhecimento prévio avançado em programação. Além disso, os aplicativos criados podem ser utilizados em quaisquer dispositivos com a plataforma Android. (Gomes; Melo, 2013, p.3).

Acessando a Plataforma

Para o usuário acessar a plataforma, inicialmente, deve-se logar a uma conta do Gmail. Em seguida, acessar o navegador, no endereço <http://ai2.appinventor.mit.edu/>. Em seguida, a plataforma será aberta e o usuário poderá iniciar o processo de construção e o desenvolvimento de aplicativos.

Ao acessar a Plataforma App Inventor, de início, localizamos a barra de ferramentas (menu). Nela, podemos criar projetos, acessar projetos já criados, apagar projetos, executar os aplicativos desenvolvidos, usar o emulador (responsável por executar o aplicativo no computador ou *notebook*) e outras funções mais (Figura 2).

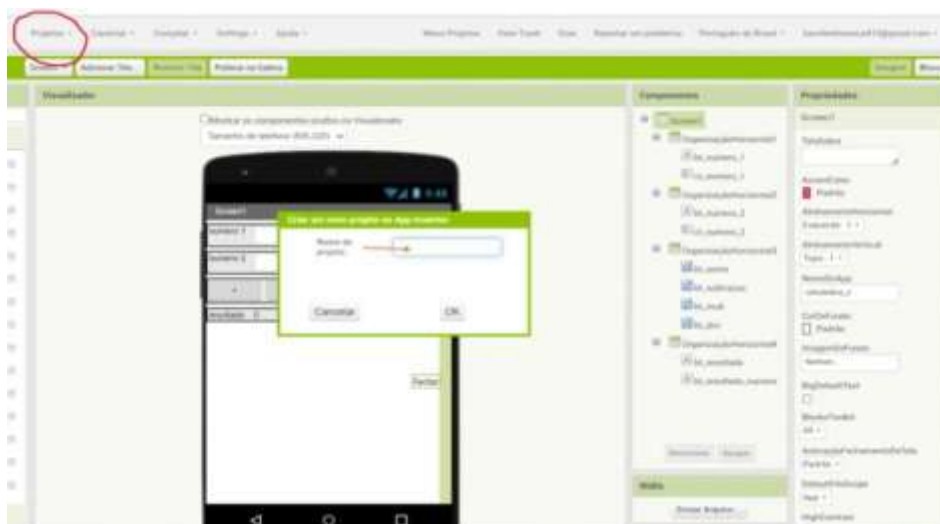
Figura 2 – Tela de acesso da plataforma App Inventor 2.



Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma)

Para iniciarmos a construção de um aplicativo, é necessário clicar no menu (projetos) e, posteriormente, clicar em iniciar novo projeto. Em seguida, devemos inserir o nome do projeto que devemos criar e clicar no botão ok (Figura 3).

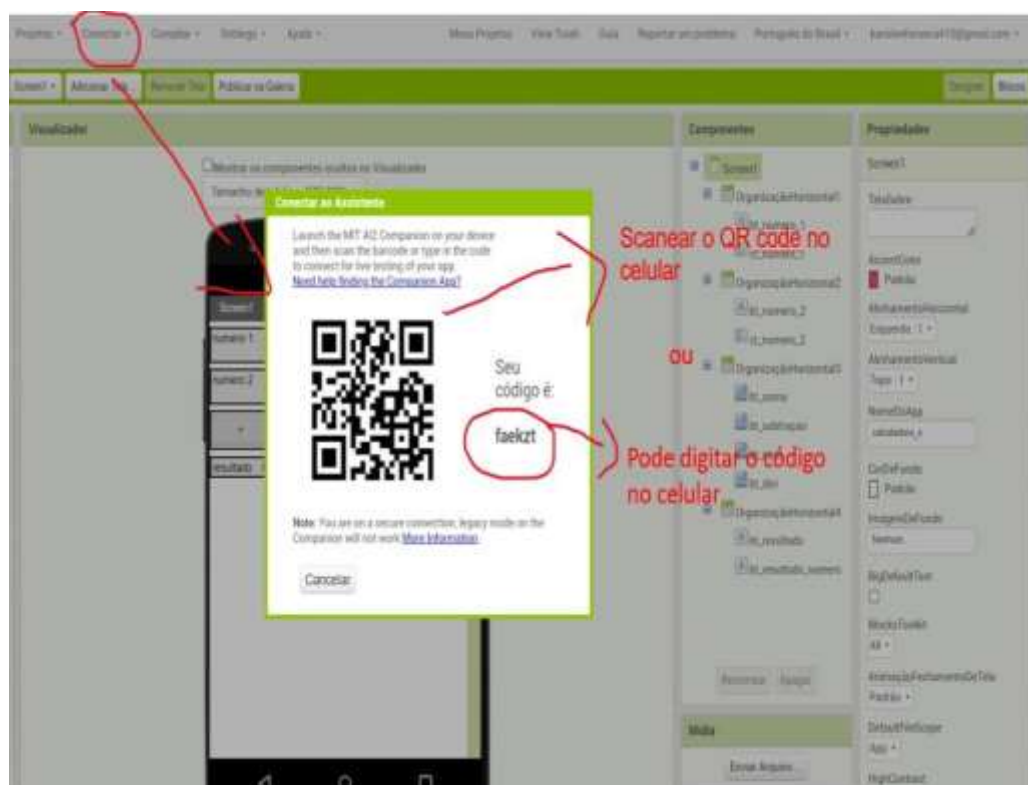
Figura 3 – Tela da plataforma App Inventor 2.



Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma)

A plataforma possui a opção de executar o aplicativo que deve ser usado em *smartphones* com o sistema Android. A execução do aplicativo ocorre por QR code, o qual pode ser executado através de escaneamento ou por inserção do código. Temos uma outra opção por meio do cabo UBS (Figura 3).

Figura 3 – Tela de acesso da plataforma App Inventor 2.



Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Após escanear e baixar o aplicativo no *smartphone*, devemos observar o aplicativo detalhadamente, pois é a hora de testá-lo e verificarmos se a programação funcionou corretamente. Ainda nessa etapa, observaremos outras questões do aplicativo fundamentais, tais como o designer e as funcionalidades.

A plataforma é composta por duas janelas. A primeira é composta pelo tópico chamado de designer. É nela que desenvolvemos o *layout* do aplicativo. Essa primeira tela é formada por paleta, visualizador, componentes, propriedades e mídias (Figura 4).

Figura 4 – Tela da plataforma App Inventor 2.



Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma)

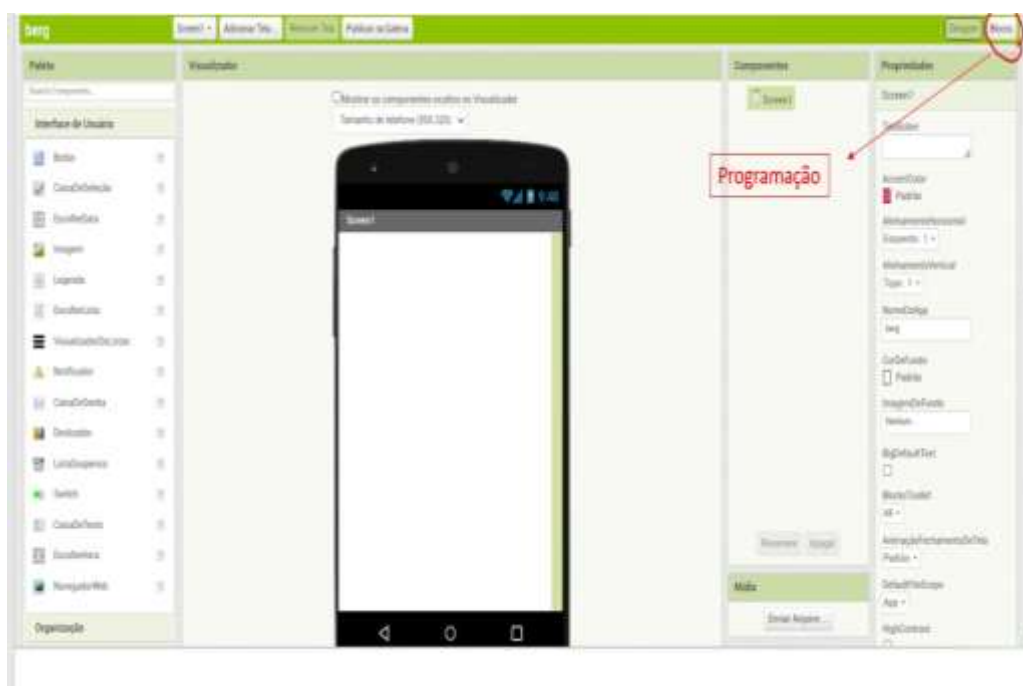
Como observamos, na figura 4, na paleta, temos os componentes que são utilizados para a criação do designer do aplicativo. Para desenvolvê-lo, temos: interface do usuário, organização, mídia, desenho e animação, maps, sensores, social, armazenamento, visualizador e propriedades. Para uma melhor compreensão, descreveremos, a seguir, a função de cada um deles.

A interface do usuário é usada para criar interação com o aplicativo, ou seja, é nela que vamos encontrar os botões, legenda, imagem, caixa de texto e outras funções importantes para o desenvolvimento e criação do aplicativo. A função organização é responsável pela organização vertical e horizontal, que deixará o aplicativo com uma boa apresentação. A mídia permite usarmos vídeos, imagens e sons baixados da internet, que devem ser inseridos em enviar arquivo, como demonstrado na imagem. O desenho e animação são componentes responsáveis pela animação, o Maps é usado caso deva ser utilizado mapa no aplicativo. Os

sensores identificam e respondem a estímulos, como, por exemplo, à temperatura. O Social possibilita uma interação social, tal como ligação. Armazenamento serve para armazenar arquivos. O visualizador é o responsável por simular a tela do celular e também onde será desenvolvido o aplicativo. E é nas propriedades que encontramos os componentes que serão usados.

A segunda janela da plataforma é chamada de Blocos. Para acessá-la, devemos clicar no botão que fica localizado no canto superior e do lado direito (Figura 5).

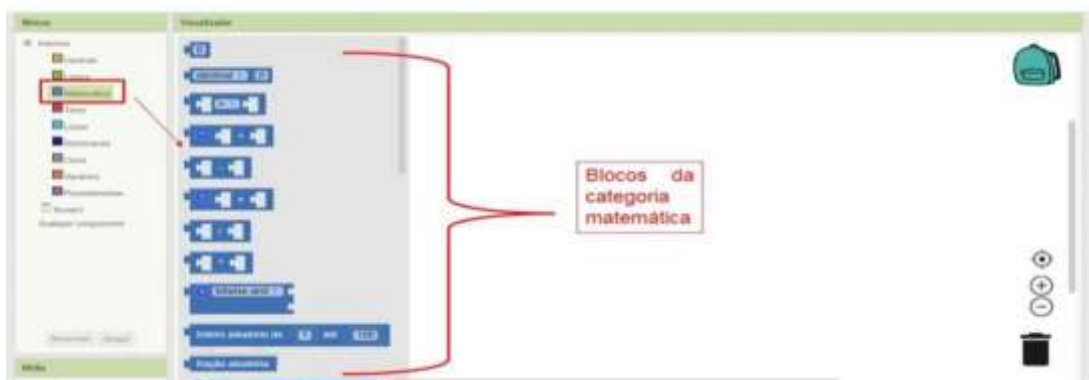
Figura 5 – Tela de acesso da plataforma App Inventor 2.



Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Ao clicar no botão de blocos, temos os blocos internos que são compostos por acessórios fundamentais para a programação, especificamente, controle, lógica, matemática, texto, lista e outros. Na tela, iremos encaixar os blocos e cada um deles serve para desenvolver uma função no aplicativo. Um exemplo são os blocos com as categorias de matemática, os quais apresentam as operações (Figura 6).

Figura 6 – Tela de acesso da plataforma App Inventor 2.



Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Os blocos são arrastados para a tela do visualizador e são encaixados como um quebra-cabeça. Por fim, ao encaixá-los, iremos formandos as ações que desejamos que o aplicativo realize. Em seguida, ocorrem a montagem dos blocos e a programação.

CAPÍTULO VI: Percurso Metodológico

Este capítulo descreve as ações planejadas e executadas para esta pesquisa. Assim, serão descritas etapas do planejamento e será narrada a aplicação. Ainda será desenvolvido em um subtópico que descreverá as etapas preliminares à aplicação da pesquisa, tais como a escolha do local, os participantes da pesquisa, a programação das atividades e a descrição e as análises das atividades.

6.1 Metodologia

A pesquisa trata de um estudo qualitativo, pois segundo Silva (2012), o comportamento qualitativo proporciona a imaginação e a criatividade, favorecendo os pesquisadores a explorarem novas pesquisas.

A pesquisa qualitativa costuma ser direcionada, ao longo de seu desenvolvimento; além disso, não busca enumerar ou medir eventos e, geralmente, não emprega instrumental estatístico para análise dos dados; seu foco de interesse é amplo e parte de uma perspectiva diferenciada da adotada pelos métodos quantitativos. Dela faz parte a obtenção de dados descritivos mediante contato direto e interativo do pesquisador com a situação objeto de estudo. Nas pesquisas qualitativas, é frequente que o pesquisador procure entender os fenômenos, segundo a perspectiva dos participantes da situação estudada e, a partir, daí situe sua interpretação dos fenômenos estudados (Neves, 1996, p. 1).

As atividades realizadas ocorreram na Universidade Estadual do Pará, com alunos da graduação de matemática, do primeiro semestre. Utilizamos a teoria de Rabardel (1995) como aporte teórico para esta pesquisa. Dessa forma, este estudo tem como objetivo responder à questão de pesquisa: ***De que forma a plataforma App Inventor 2 contribui na formação inicial de professores de matemática em relação a estrutura didático- pedagógica parra o ensino de matemática?*** Para responder à questão de pesquisa, elaboramos o objetivo geral: utilizar a Plataforma App Inventor 2 na formação inicial de professores de matemática e os objetivos específicos: realizar um curso de formação sobre a plataforma App Inventor 2 para professores em formação inicial de matemática; e apresentar a plataforma a App Inventor 2 como ferramenta pedagógica para as aulas de matemática.

Nesta pesquisa, temos os sujeitos (alunos da graduação em matemática), o artefato (plataforma) e os esquemas de utilização (técnicas usadas para o manuseio da plataforma e a criação dos aplicativos). Os procedimentos metodológicos estão divididos nas seguintes seções: local, participantes da pesquisa, programação das atividades e descrição e análises das atividades.

Local

A pesquisa desenvolveu-se na Universidade Estadual do Pará (UEPA), Campus XIV, no município de Moju, no período de 01 a 29 de setembro de 2022, no horário de 14h às 17h, totalizando cinco encontros. Os encontros foram realizados durante a disciplina Introdução à Educação Matemática, com a turma de alunos da graduação em matemática, que cursavam o segundo semestre.

Participantes da pesquisa

O estudo teve como público-alvo alunos do curso de licenciatura em matemática da Universidade Estadual do Pará. A escolha desta Instituição se deu devido à proximidade do local. A turma de licenciatura em matemática era composta por 30 alunos, no entanto, no momento da inscrição do curso da Plataforma App Inventor 2, somente 9 alunos se inscreveram. Ao questionarmos o porquê de poucos inscritos, eles relataram que a tecnologia (uso de ferramenta tecnológica digital) não se encaixa no cotidiano escolar de um professor de matemática, haja vista que as principais ferramentas utilizadas em aulas de matemática são o livro didático e o quadro branco.

Programação do curso

A seguir, apresentaremos uma tabela com a programação do curso realizado na Universidade Estadual do Pará, com o intuito de divulgar as datas e o esboço da programação para cada dia.

Data	Programação para este dia
01/09/2022	Abertura do curso: conversa inicial e aplicação de um questionário
08/09/2022	Apresentação da plataforma
15/09/2022	Criação de uma calculadora simples
22/09/2022	Criação do aplicativo “calculando figuras geométricas planas”
29/09/2022	Finalização do curso e aplicação do questionário final

Fonte: Própria Autora.

Os cinco encontros ocorreram nos dias de quinta-feira, pelo turno da tarde, com a autorização e a participação da professora que estava ministrando disciplina nesta turma. Diante disso, ela disponibilizou um dia na semana para a realização do curso.

CAPÍTULO VII: DESCRIÇÃO E ANÁLISES DAS ATIVIDADES

Nesta seção, serão descritas as atividades realizadas no período de 01 a 29 de setembro de 2022, o qual contabilizou cinco encontros na Universidade Estadual do Pará (UEPA), no município de Moju.

No dia 01/09/2022, iniciamos a abertura do curso da Plataforma App Inventor 2, na sala 05, da Universidade Estadual do Pará, no turno da tarde. A professora cedeu o dia de quinta-feira para o curso, o qual foi realizado na sala de aula, por decisão dos alunos. Assim, eles se responsabilizaram em levar *notebook* para acompanhar as atividades.

Para o curso, tivemos um total de 9 inscritos, de uma turma de 30 alunos. Quando questionamos o porquê de o restante da turma não participar do curso, tivemos como resposta que eles não achavam essencial a temática do curso para alunos do curso de licenciatura em matemática, pois a metodologia de sala de aula de um professor dessa área não abrangia o ramo da tecnologia.

No primeiro momento do curso, iniciamos uma conversa, com o objetivo de apresentar as contribuições do uso da plataforma para o ensino e aprendizagem da matemática, bem como para falar da importância do uso de ferramentas digitais, em sala de aula. Em seguida, aplicamos

um questionário inicial com a intenção de obter uma primeira impressão dos participantes do curso. Esse questionário era composto por cinco perguntas, a saber: Você conhece a plataforma App Inventor 2? Você utilizaria essa plataforma em suas aulas? Você utilizaria tecnologia digital para ministrar aulas? Qual a razão de se inscrever neste curso?

No dia 08 de setembro de 2022, realizamos o segundo encontro com a turma de matemática. Para esse dia, organizamos uma apresentação da Plataforma App Inventor 2 através de slide. O uso da ferramenta data show foi importante, para que os alunos observassem o manuseio da plataforma e reproduzissem em seguida. Abaixo, apresentaremos imagens dos slides usados durante o curso. Inicialmente, acessamos, por meio do *google*, a plataforma *Mit App Inventor* (Figura 7).

Figura 7 - Tela inicial da plataforma



Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Indicamos que ao clicar em *Creat Apps* se criava aplicativos, o site direciona para uma segunda página da plataforma. É nela que vamos desenvolver o aplicativo (Figura 8).

Figura 8 - Tela inicial da plataforma



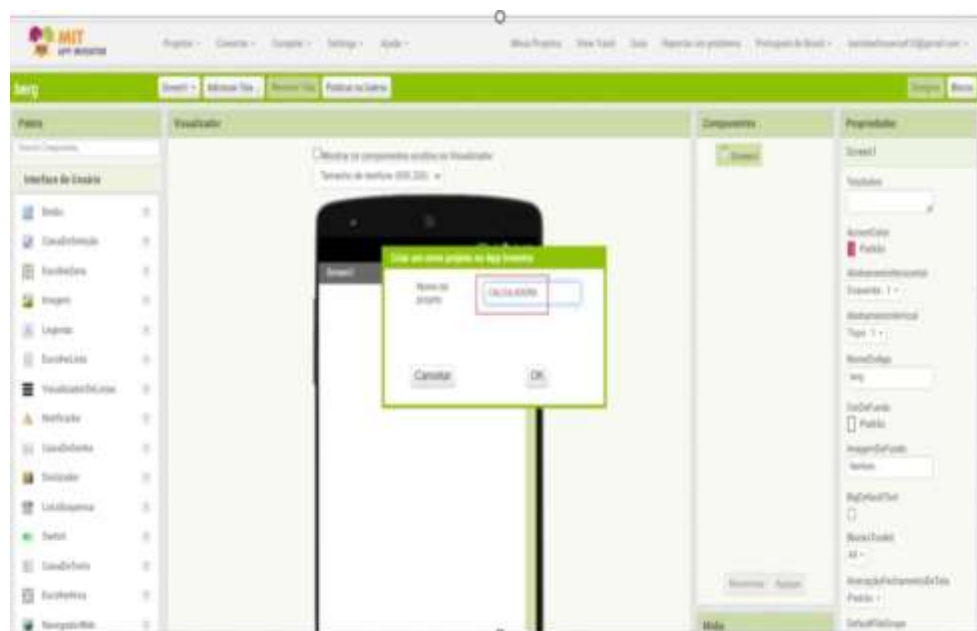
Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Nesta etapa, apresentamos a barra de ferramenta ou barra de menu da plataforma que fica localizada na parte superior e permite desenvolver novos projetos, acessar projetos já existentes, emular o aplicativo no *notebook* ou computador e outras funções que estão descritas na imagem. Além disso, informamos aos alunos do curso que a plataforma possui dois componentes, que ficam localizados do lado direito da tela do computador. O primeiro é chamado de *design*, que é a parte da plataforma em que encontramos paleta, componentes, propriedades e mídias. Esses elementos são fundamentais para o desenvolvimento da aparência do aplicativo. O segundo componente é chamado de bloco, que é responsável por desenvolver a programação do aplicativo. A partir deste momento, iniciamos o acesso à plataforma com a turma, para que eles a manuseassem. Posteriormente ao manuseio da plataforma e ao conhecimento de cada função das ferramentas existente nela, finalizamos o dia de curso.

Desenvolvendo o aplicativo “calculadora simples”

No dia 15 de setembro de 2022, realizou-se a criação de uma calculadora simples para que eles pudessem conhecer as funcionalidades da plataforma e interagir no ambiente. Ao realizar o processo de acesso da plataforma, como mencionado anteriormente, era necessário clicar em projetos, em seguida, iniciar novo projeto, em seguida escrever o nome do projeto e confirmar no botão ok (Figura 9).

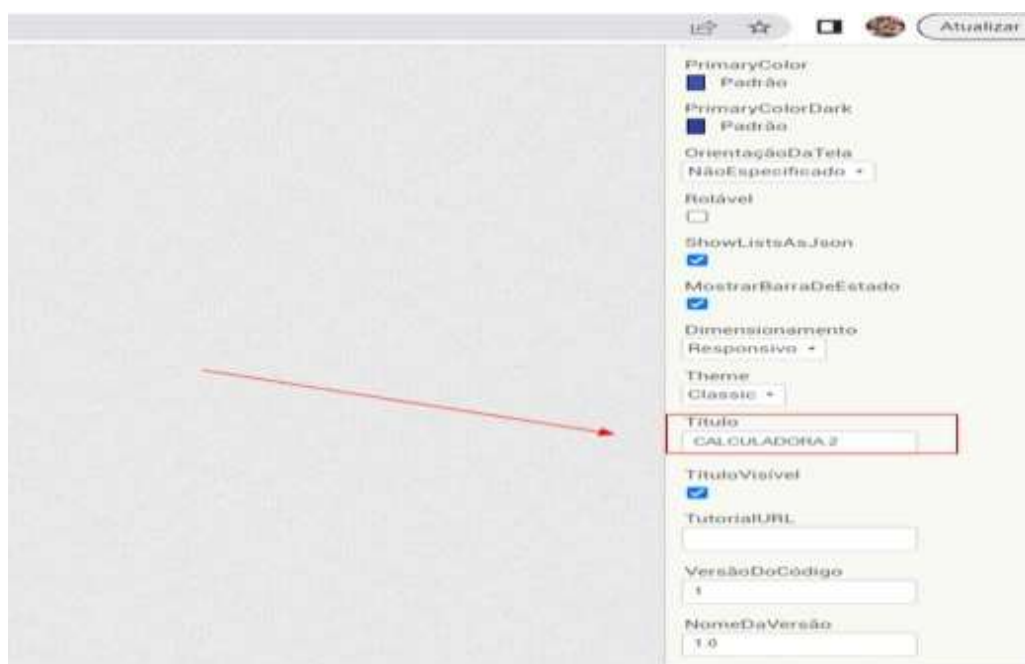
Figura 9- Tela da plataforma



Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Ao criar o aplicativo e nomeá-lo, uma tela com o nome *Screen 1* foi criada (no topo do visualizador do *smartphone*). Em seguida ir às propriedades, no lado direito da plataforma, localizar título e nomear como calculadora (Figura 10).

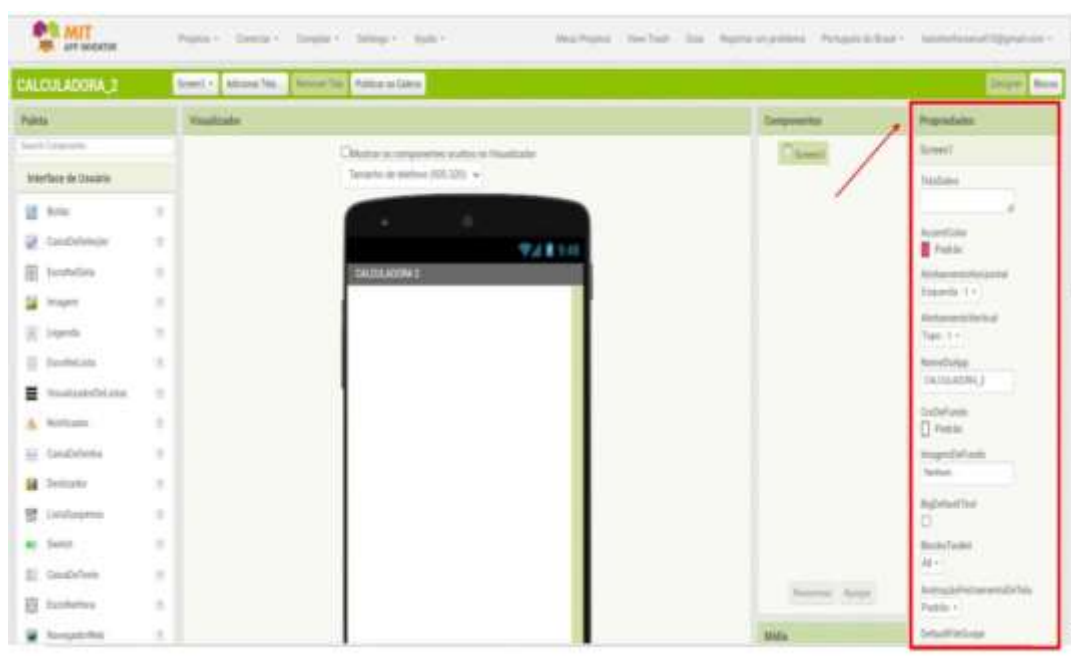
Figura 10- Tela da plataforma



Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Para iniciar o desenvolvimento do design da calculadora, era necessário ir a *layout* do aplicativo (localizado nas propriedades ao lado esquerdo da tela). Depois ajustar o alinhamento horizontal no centro e vertical no topo (Figura 11).

Figura 11- Tela da plataforma



Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Para desenvolver o *layout* do aplicativo, clicar em paleta, em seguida, clicar em interface do usuário, pressionar a palavra legenda e arrastar para o visualizador. A legenda tem a função de apresentar texto no aplicativo. No caso da calculadora simples, a legenda tem o objetivo de nomear o aplicativo (Figura 12).

Figura 12- Tela da plataforma



Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Foi necessário realizar as alterações no aplicativo. Para isso, clicou-se em propriedades da legenda e em realizar as tarefas:

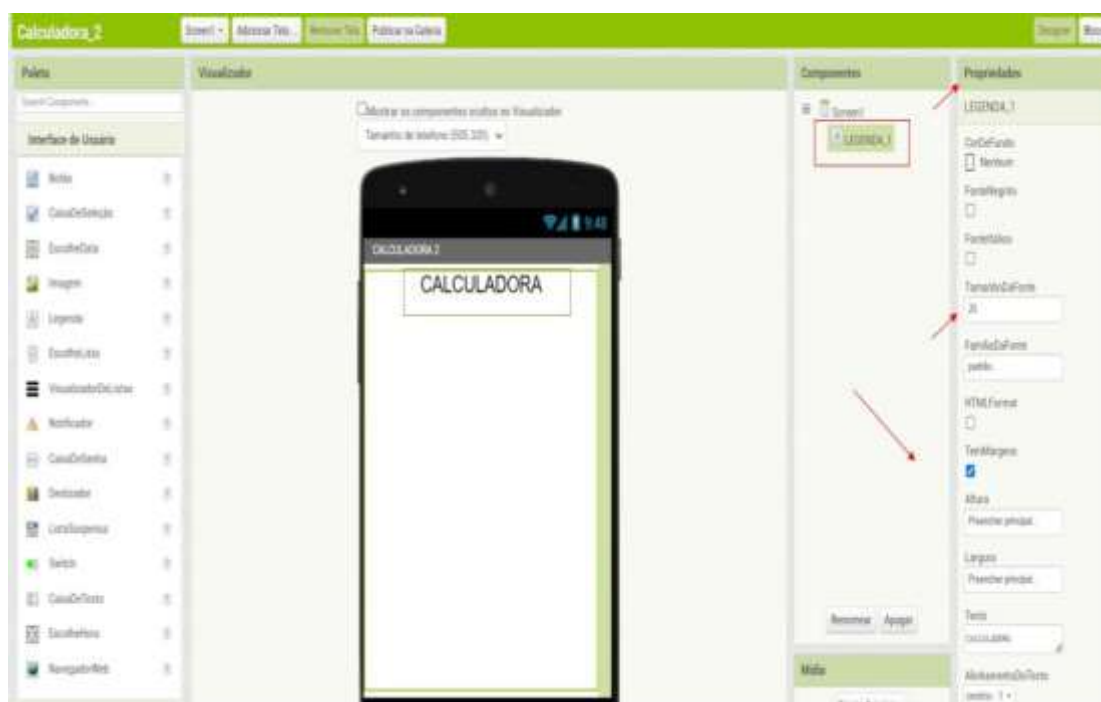
Tamanho da fonte: 25

Texto: Calculadora

Alinhamento do texto: Centro

Após realizar essas alterações, o aplicativo ficará desta forma (Figura 13):

Figura 13- Tela da plataforma



Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Na paleta interface do usuário, arrastar duas caixas de texto. As caixas de texto são usadas para inserir informações, como, por exemplo, os números das operações. Logo depois, realizar as seguintes configurações das caixas de texto (Figura 14):

Tamanho da fonte: 20

Dica: apague o texto existente

Marque a opção somente números

Figura 14- Tela da plataforma

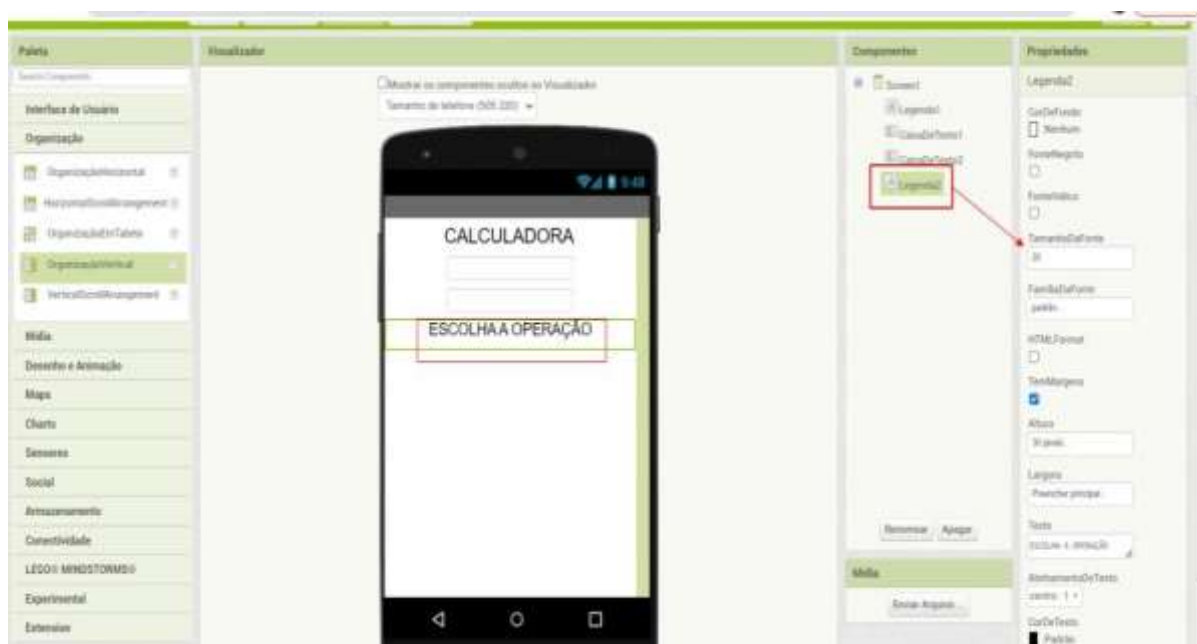
Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Dessa forma, foi necessário acrescentar mais uma legenda para informar ao usuário que, após digitar os valores, era preciso escolher uma opção aritmética. Assim, arrastou-se uma legenda para o visualizador e realizar as alterações a seguir (Figura 15):

Marque a opção em negrito

Tamanho da fonte: 20

Texto: Escolha a opção

Figura 15- Tela da plataforma

Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Para inserir os botões das operações aritméticas, foi necessário ir à aba menu e clicar em organização horizontal para o visualizador. Após esse procedimento, podem-se iniciar as configurações:

Alinhamento horizontal: centro

Alinhamento vertical: centro

Altura: 30 pontos

Largura: preencher principal

Os botões possuem funções de clicar no aplicativo, para isso, deve-se atribuir comando a eles. No menu interface do usuário, arrastar o botão para a tela do visualizador para dentro do retângulo e configurá-lo (Figura 16):

Marque a fonte em negrito

Tamanho da fonte: 20

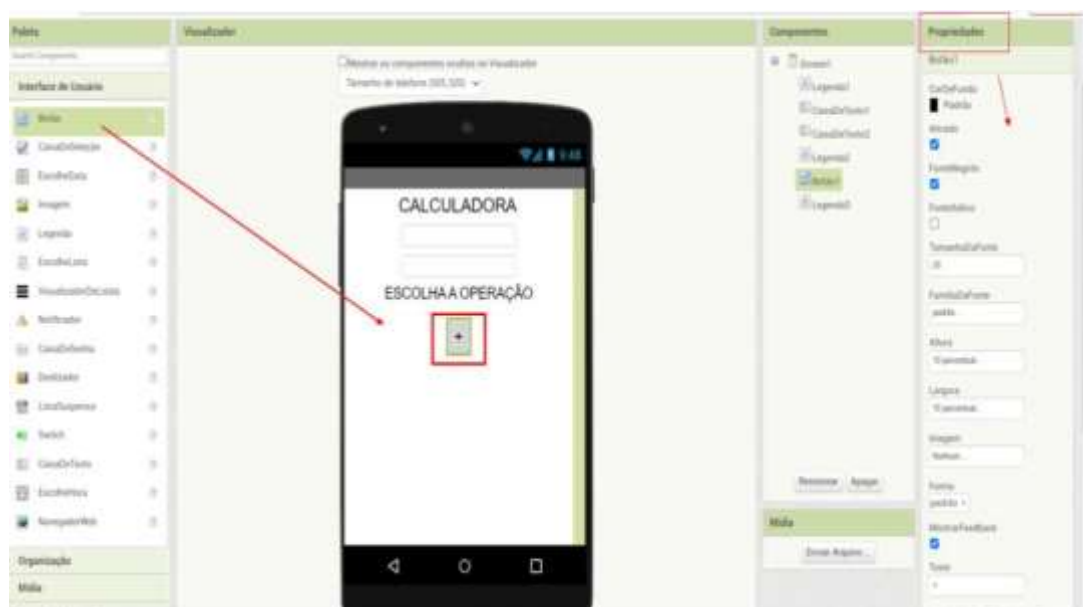
Altura: 10 percentagem

Largura: 10 percentagem

Alinhamento do texto: centro

Texto: +

Figura 16 - Tela da plataforma



Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Agora, pode-se renomear o botão. Em componentes, clicar no botão 1 e, em seguida, renomear. Uma janela abriu-se digitar adição e confirmar em ok (Figura 17).

Figura 17 - Tela da plataforma



Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Após criar o botão da operação adição, a operação foi repetida para criar os outros três botões da calculadora simples. São eles: botões das operações de subtração, de multiplicação e de divisão.

Utilizamos mais uma legenda para apresentar o resultado da operação. Assim, arrastou-se a legenda para o visualizador e realizar as alterações, a seguir (Figura 18):

Marque a opção fonte negrito

Tamanho da fonte: 20

Altura: 8 porcentagem

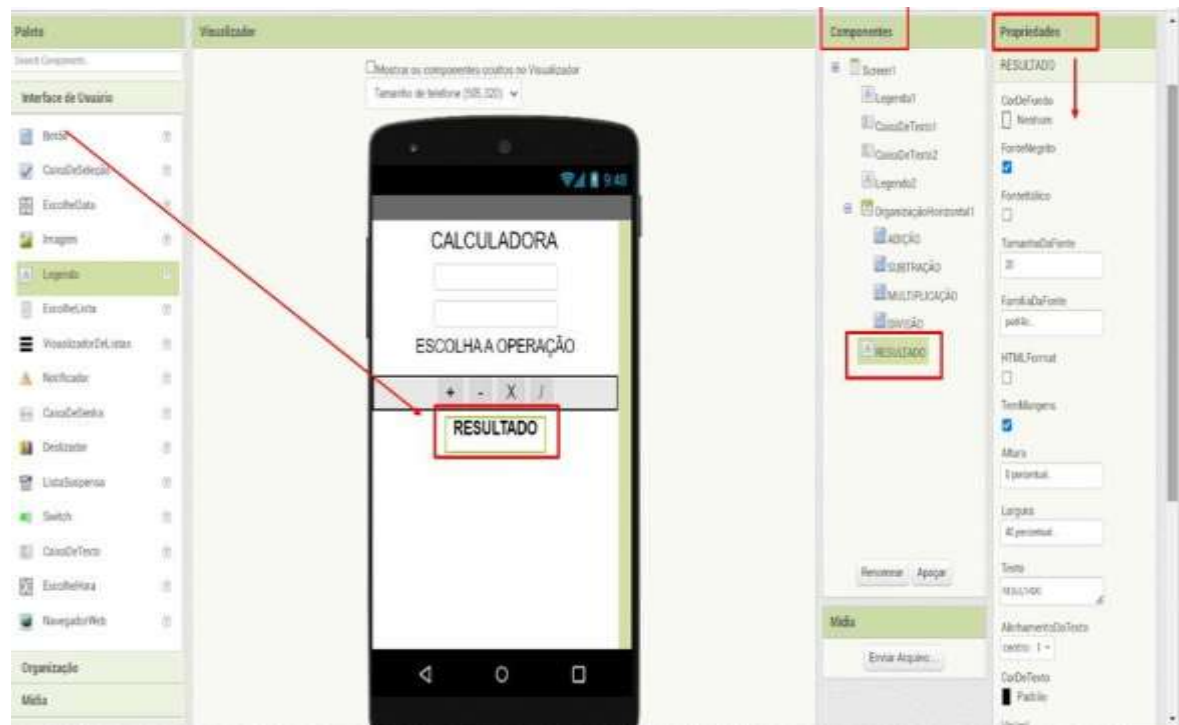
Largura: 40 porcentagem

Texto: resultado

Alinhamento do texto: centro

Renomear a legenda para resultado

Figura 18 - Tela da plataforma



Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Foi necessário incluir mais um botão, para que, ao final da realização da operação, não fosse necessário apagá-la manualmente. Assim, arrastou-se um botão para o visualizador, para que ele se encaixasse abaixo do botão resultado em seguida o configure, seguindo a sequência (Figura 19):

Marque a opção fonte em negrito

Tamanho da fonte: 20

Altura: 10 porcentagem

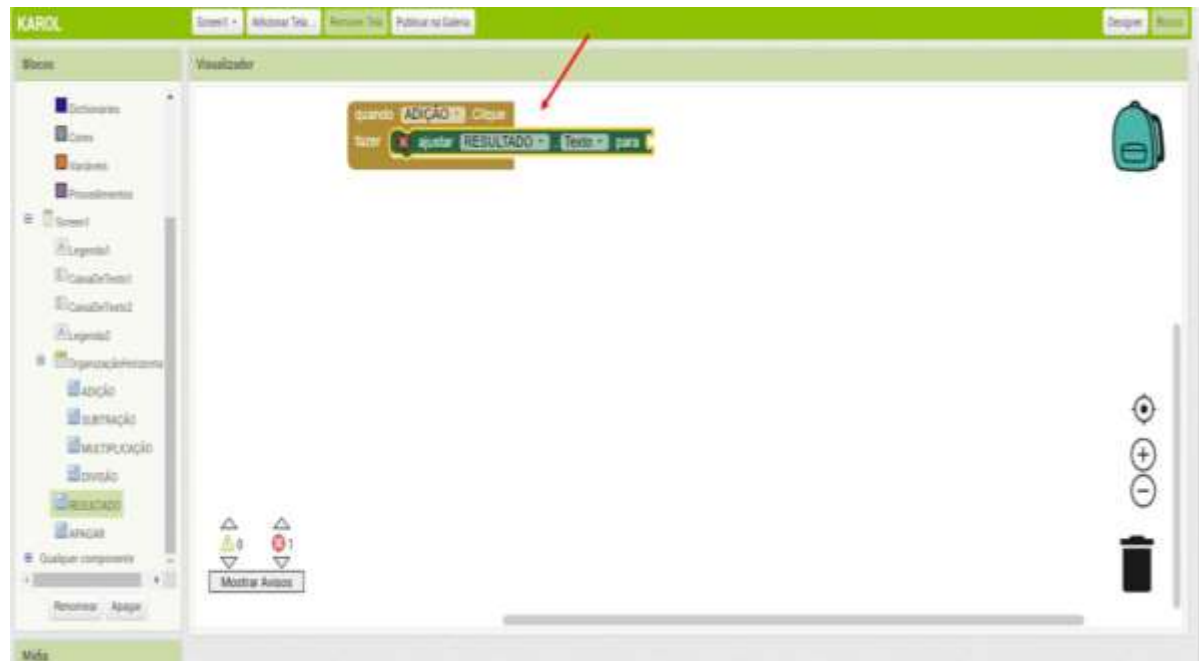
Largura: 30 porcentagem

Texto: apagar

Renomear o botão para apagar

Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

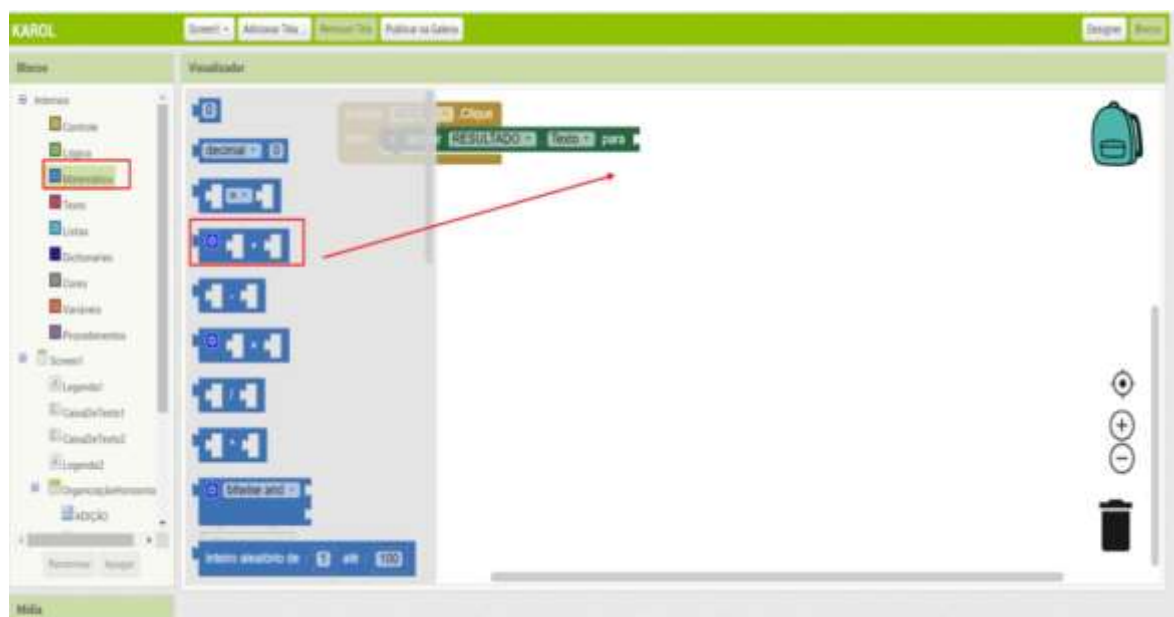
Figura 22 - Tela da plataforma



Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Ainda no menu blocos, era preciso clicar em Matemática e arrastar para o visualizador o bloco de operação de adição (Figura 23).

Figura 23 - Tela da plataforma



Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Para programarmos o botão de apagar foi preciso clicar no componente apagar e o arraste para o visualizador. Após isso, clicar no componente “caixa de texto 1” e arrastar para dentro do bloco “ajustar caixa de texto 1”, encaixando-o. A seguir, clicar em texto no menu blocos, arraste o primeiro bloco da tela e encaixe-o ao lado do bloco “ajustar caixa de texto 1. Texto para”. Devemos repetir o mesmo procedimento para a caixa de texto 2. Para o botão do resultado, realizamos o mesmo procedimento do botão apagar (Figura 26).

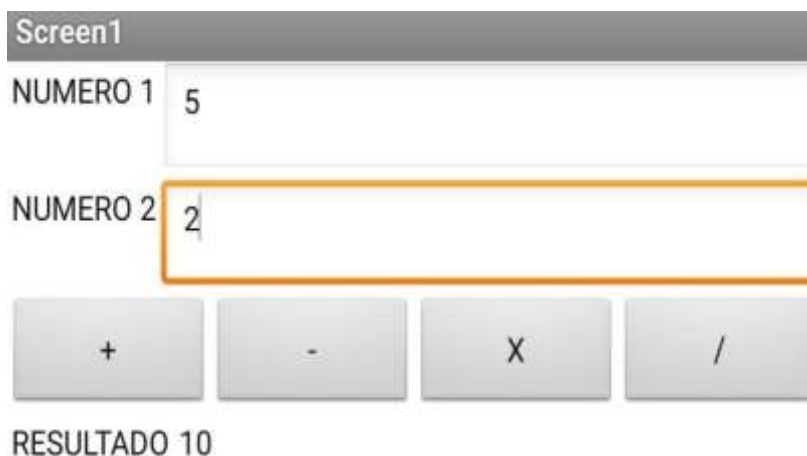
Figura 26 - Tela da plataforma



Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Por fim, a programação foi concluída e o aplicativo estava pronto. Agora, foi necessário testar o aplicativo no *smartphone* para verificar se as programações estavam funcionando normalmente. Após baixarmos o aplicativo pelo QR code e instalarmos no *smartphone*, obtivemos a tela do aplicativo abaixo com uma resolução de uma operação de multiplicação (Figura 27):

Figura 27 - Tela da plataforma



Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Este foi o resultado final do aplicativo “calculadora simples”, já sendo utilizado em um *smartphone*, com um exemplo de uma operação.

Para o dia 22 de setembro de 2022, quarto dia de curso, realizamos a construção de um aplicativo mais detalhado, chamado de “calculando figuras geométricas planas”. Esse aplicativo exigiu maior atenção, pois a programação dele realiza cálculos de seis figuras geométricas planas, especificamente, o triângulo, o quadrado, o círculo, o retângulo, o losango e o trapézio. Diferentemente do primeiro aplicativo, esse segundo necessita de um número maior de telas e tem uma configuração mais detalhada.

É importante esclarecermos que a intenção da construção desse aplicativo não está voltada para o conteúdo matemático, mas sim para a construção e programação de um aplicativo que exigem maior conhecimento e manuseamento da plataforma, como, por exemplo, inserção de imagem, fórmulas, utilização de mais de uma tela, uma programação de bloco maior etc. A escolha do uso deste aplicativo “calculando figuras geométricas planas”, no curso de formação para professores em formação inicial, surgiu desde a graduação, pois esse aplicativo foi desenvolvido em pesquisas nessa época. Observamos que é um aplicativo detalhado, que exige conhecimento da plataforma para a sua construção e seu desenvolvimento.

O primeiro passo foi baixar as figuras geométricas planas para serem usadas no aplicativo. Posteriormente, iniciamos o design do aplicativo, da primeira tela. Para essa tela, acordamos que as imagens e o aplicativo seriam bem coloridos, para que através desta construção utilizássemos ao máximo as ferramentas disponibilizadas na plataforma. Segue abaixo a imagem das programações realizadas para o *designer* (Figura 28):

Figura 28 – Tela inicial.



Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Ao criarmos o *designer* deste aplicativo, percebemos que os alunos desenvolveram um designer animado e colorido, contendo seis figuras. Assim como anteriormente, já haviam sido apresentados aos alunos os componentes da plataforma e a função de cada um deles. Foi possível, com nossa orientação, a criação desse designer. Após a primeira etapa, passamos para a segunda fase, que é a montagem dos blocos. Seguindo as orientações dadas ao decorrer do curso, os alunos realizaram as montagens dos blocos, encaixando as peças na propriedade matemática (Figura 29).

Figura 29 - Tela da plataforma



Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Podemos visualizar, na imagem, a montagem do bloco de programação para a tela do triângulo, em que foi possível programar em cada tela uma figura geométrica plana, pois essa programação era para realizar os cálculos de área e perímetros das figuras (Figura 30).

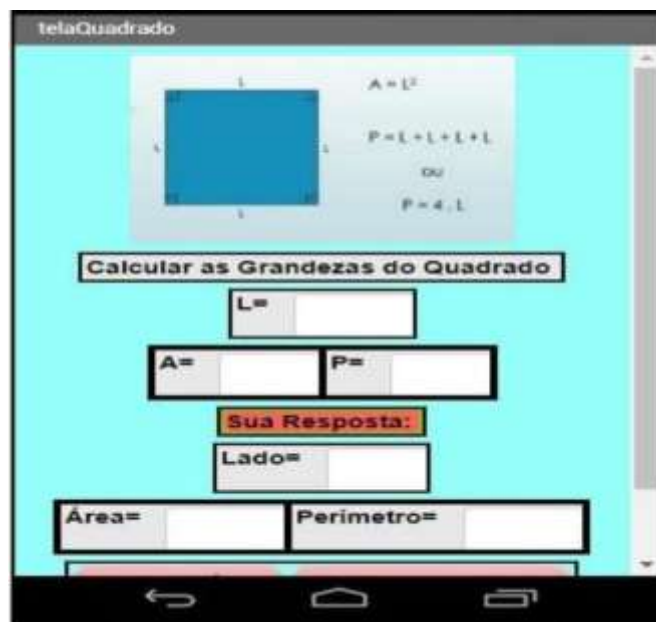
Figura 30 - Tela da plataforma



Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

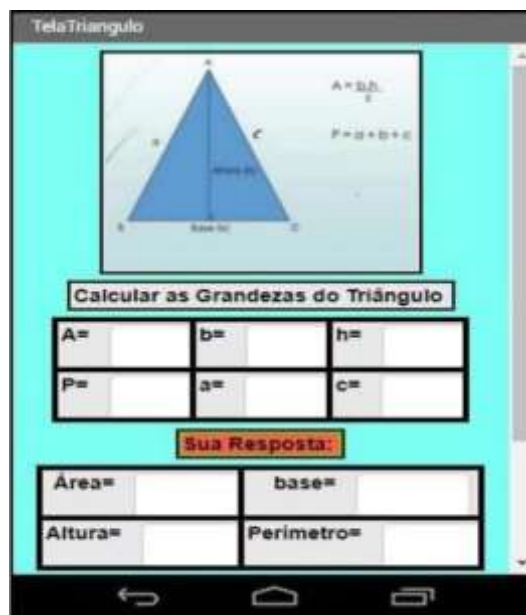
Observamos, em uma segunda tela programada pelos alunos, a programação dos blocos da tela do retângulo e os componentes da plataforma utilizados para programar o aplicativo para realizar cálculos de área e perímetro do retângulo. E, assim, programamos da mesma forma as outras telas. Como produto final, observamos as telas ao final da construção do aplicativo (Figuras 31 a 38).

Figura 31 – tela do quadrado



Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Figura 32 – tela do triângulo



Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Fonte Figura 33 – tela do retângulo

TelaRetangulo

Diagrama do Retângulo:

- Base (b)
- Altura (h)
- Área (A)
- Perímetro (P)

Formulas:

- $A = b \cdot h$
- $P = (b + 2h) \cdot 2$

Calcular as Grandezas do Retângulo

b= h= A=

Sua Resposta:

Área= Base=

Altura= Perímetro=

Verificar Área Verificar Base

Verificar Altura Verificar Perímetro

Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Figura 34 – tela do círculo

TelaCirculo

Diagrama do Círculo:

- Raio (r)
- Área (A)
- Perímetro (P)

Formulas:

- $A = \pi \cdot r^2$
- $P = 2 \cdot \pi \cdot r$

Calcular as Grandezas do Círculo

$\pi = 3,14$

A= P= r=

Sua Resposta:

Área= Raio=

Perímetro=

Verificar Área Verificar Perímetro

Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Figura 35 – tela do losango

TelaLosango

$A = \frac{D \cdot d}{2}$
 $P = L + L + L + L$
 $P = 4L$

Calcular as Grandezas do Losango

A= D=
 d= L=
 P=

Sua Resposta:

Área= Diag.Maior=
 diag.Menor= Lado=

Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Figura 36 – tela do losango

TelaTrapezio

Base Menor (b)
 Base Maior (B)
 h

$A = \frac{(B + b) \cdot h}{2}$
 $P = B + b + L_1 + L_2$

Calculando as Grandezas do Trapézio

A= h= B=
 b= L1= L2=

Sua resposta:

Área= Altura=
 Perimetro= Lado=

Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Figura 37 – Tela para acertos



Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

Figura 38 – Tela para erros



Fonte: (Imagem elaborada a partir da plataforma).

No último dia de curso, dia 29 de setembro de 2022, utilizamos, para conclusão da proposta, uma roda de conversa para que os alunos relatassem a sua opinião a respeito do uso do aplicativo para a prática em sala de aula, bem como a aplicação do questionário final, com o intuito de coletar dados para as análises da pesquisa. Abaixo, apresentamos o questionário utilizado nessa etapa final do curso:

1. Você gostou de utilizar a Plataforma App Inventor 2?
2. Responda: você pretende utilizar em sala de aula esta ferramenta

3. apresentada através do curso de formação em sala de aula?
4. Qual a sua opinião a respeito do curso de formação da Plataforma App Inventor 2?
5. Anteriormente ao curso, você utilizaria a plataforma para auxiliar em sala de aula?

A seguir apresentaremos imagens da aplicação da pesquisa, em que os alunos estão desenvolvendo os aplicativos.

Figura 38 - Alunos construindo aplicativos



Fonte: (registro dos alunos)

Figura 39 - Alunos construindo aplicativos



Fonte: (registro dos alunos)

Figura 39 - Alunos construindo aplicativos



Fonte: (registro dos alunos)

ANALISES DOS PROCESSOS DA TEORIA DE RABARDEL DURANTE A APLICAÇÃO DA PESQUISA

Na primeira etapa, temos o artefato como instrumento inicial. Para esse momento, tivemos como finalidade uma apresentação da Plataforma Mit App Inventor 2 e, conseqüentemente, observamos e coletamos as informações a respeito dos conhecimentos dos professores em formação sobre a plataforma. Esse primeiro momento tem o objetivo de apresentar a plataforma de forma detalhada, o que é necessário para acessá-la, como acessá-la, sua interface e suas funções. Ainda mostramos cada função desenvolvida na plataforma, que possui duas telas, a primeira é para o desenvolvimento do design do aplicativo e a segunda trata da parte de programação dos blocos.

Após esse primeiro momento de apresentação e uma breve conversa, os alunos foram orientados a manusearem a plataforma, de acordo com o que foi explicado. Assim, os alunos acessaram a sua conta do *gmail*, e, em seguida, a plataforma. Iniciamos o acesso à plataforma, explicando a localização de cada componente e suas funções. Inicialmente, os alunos foram direcionados à tela que apresenta a plataforma. Para isso, foi necessário clicar em criar aplicativos. Posteriormente, visualizamos, no canto direito da tela, dois botões nomeados

designer e blocos. Os alunos acessaram a tela responsável pelo designer e, após isso, visualizaram os componentes dessa tela, tais como a paleta, que é composta pela interface de usuário, organização, mídia, desenho e animação e outras funções. O segundo componente é o visualizador que é o simulador da tela de celular, local onde visualizamos o aplicativo. O terceiro componente, chamado de componentes, é o local onde ficam as configurações do aplicativo desenvolvido, por exemplo, número de tela, botões, caixa de texto e outros. E, por último, a propriedade, local onde visualizamos as propriedades do aplicativo, como alinhamento vertical e horizontal, altura, largura, cor, fundo de tela etc.

Ao analisar essa primeira etapa, observamos que os alunos, ao acessarem a plataforma, apresentaram dificuldades para manuseá-la. Partindo desse princípio, constatamos que o artefato se transformou em instrumento inicial, em razão de que uma parte dos alunos apresentou facilidade ao manusear a plataforma e outros tiveram dificuldades para compreender as funções e também como acessá-las dentro da plataforma. Desta forma, constatamos que a turma ficou subdividida em dois grupos, são eles: os instrumentados e os não instrumentados. Assim, baseado na teoria de Rabardel (1995), entendemos que, nesse primeiro momento, o artefato passa a ser um instrumento inicial, através da manipulação dos sujeitos, por meio dos esquemas de utilização instrumentada. A primeira fase é importante, já que é através dela que identificamos, na teoria de instrumentalização, se os sujeitos já estão instrumentalizados ou se estão passando pelo processo de instrumentação (Junior; Nunes, 2019).

A segunda etapa, chamada de instrumento intermediário por Junior e Nunes (2019), é a etapa em que os alunos, a partir do primeiro contato com a plataforma, desenvolveram um aplicativo chamado de “calculadora simples”, com o objetivo de aperfeiçoar a prática de desenvolvimento na plataforma. Esse aplicativo proposto é simples e envolve as operações básicas: soma, subtração, divisão e multiplicação.

Apesar de o aplicativo ser simples, muitos obstáculos apareceram durante a sua construção: observamos que os alunos estavam confusos na hora de selecionar e realizar a programação dos blocos, já que, na hora de escolher e adicionar as operações matemáticas, alguns alunos selecionaram a opção incorreta, o que ocasionou um erro ao final do aplicativo, pois na hora de compilar para baixar no celular e realizar as operações o aplicativo dava erro. Para essa etapa, esperávamos que os alunos do curso alcançassem o objetivo proposto de desenvolver o aplicativo “calculadora simples” e, por fim, foi constatado que o artefato não se concretizou em instrumento final. Sabemos que o processo de instrumentalização não foi possível ainda nessa fase, em razão de que, os alunos ainda não estavam dominando a plataforma e ocorreram alguns erros durante o processo de construção.

No entanto, identificamos que, durante o processo de manipulação e de desenvolvimento do aplicativo, em que o artefato é transformado em instrumento mediador, todo esse processo se encaixa no processo de instrumentação. De acordo com Júnior e Nunes (2019), os esquemas de utilização que tornam o artefato um instrumento intermediário se encaixam no processo de instrumentalização. Neste momento, pedimos aos alunos do curso que manuseassem a plataforma, nos dias de intervalo do curso, para, aos poucos, irem aperfeiçoando a sua prática de manuseamento na plataforma.

A terceira e última etapa, que transforma o artefato em instrumento final, é conhecida como o processo de instrumentação, que trata da evolução dos esquemas, como a funcionalidade e a assimilação, ou seja, a evolução dos alunos do curso em relação ao conhecimento da plataforma, como também à realização do desenvolvimento dos aplicativos e ao manuseamento. Nesta última fase, os alunos desenvolveram um segundo aplicativo, conhecido como “calculando as figuras geométricas planas”. Diferentemente do primeiro aplicativo, este segundo exige maior conhecimento, pois utilizou-se um número maior de telas e a inserção de imagens. Além do mais, foi exigido dos alunos uma atenção maior em relação aos componentes das plataformas e à programação de blocos. Apesar de o aplicativo desenvolvido nessa fase ser mais extenso, os alunos não apresentaram tanta dificuldade em seu desenvolvimento quanto a calculadora, pois mencionaram já estar familiarizados com a plataforma, além de conhecer melhor a linguagem utilizada nela.

Portanto, ao observarmos este resultado final, concluímos que os alunos do curso superaram suas dificuldades e desenvolveram os aplicativos com eficácia, principalmente se tratando do último aplicativo desenvolvido, com o qual os alunos desenvolveram uma habilidade maior quanto ao manuseamento da plataforma e ficaram mais confiantes.

Análise dos questionários aplicado aos alunos

Questionário inicial – aluno 1 e 2

Fundamentados nas observações durante a aplicação do curso e considerando as respostas dos questionários dos alunos, identificamos a evolução dos graduandos em vários aspectos, não somente quanto ao uso e ao desenvolvimento de aplicativos, mas, também, relacionada à inserção tecnológica por parte dos professores em formação, uma vez que, inicialmente, era perceptível que eles não possuíam conhecimento necessário para utilizar a tecnologia em sala de aula. Deste modo, com o passar dos encontros, verificamos que os participantes do curso foram amadurecendo quanto à prática do uso da plataforma, deixando de

lado a ideia de que o uso dela não é tão útil para o processo de ensino e aprendizagem. Esse fato é importante, pois demonstra que o desuso desse tipo de ferramenta está ligado à insegurança ao manusear tecnologias digitais, tais como aplicativos e softwares para introduzir conteúdos e não à eficiência deles para o ensino.

Para constataremos a situação descrita acima, faremos uma análise das respostas dos questionários inicial e final de dois participantes do curso referentes à Plataforma Mit App Inventor 2. Para tal propósito, nomeamos da seguinte forma, aluno 1 e aluno 2. Em seguida, apresentamos as imagens dos questionários (Figura 39).

Figura 39 – Questionário inicial

QUESTIONÁRIO INICIAL

1. Você conhece a plataforma App Inventor 2?
Sim

2. Você utiliza esta plataforma em suas aulas?
Não, no momento não estou utilizando.

3. Você utilizaria tecnologia digital para ministrar aulas?
Sim, mas não acho que as tecnologias digitais são melhores do que a aula tradicional.

4. Qual a razão de se inscrever neste curso?
No momento da inscrição eu sabia que a Plataforma não era simples, mas queria saber o que o Professor tinha a dizer sobre ela.

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Figura 40 – Questionário inicial

QUESTIONÁRIO INICIAL

1. Você conhece a plataforma App Inventor 2?
Não, nunca ouvi falar dessa plataforma.

2. Você utiliza esta plataforma em suas aulas?
No momento não, pois não conheço e não sei manusear.

3. Você utilizaria tecnologia digital para ministrar aulas?
Dependo muito da ferramenta escolhida e da facilidade para o ensino.

4. Qual a razão de se inscrever neste curso?
Busco ferramentas diferenciadas que fujam muito para atividades de ministrar aulas de matemática. Sabemos que a maioria dos alunos não gostam de estudar a matemática, então, como fui uma professora que tem um jeito de ensinar as coisas para o ensino.

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Podemos constatar nas respostas dos alunos 1 e 2, que relatam, no questionário inicial, aplicado no primeiro encontro, que não conheciam a Plataforma App Inventor 2. Devido a isso, na pergunta número 2 que questiona se usariam essa plataforma em suas aulas, um deles respondeu: “não uso ferramentas que não sejam do meu domínio”. Ao analisar essa resposta, constatamos que o referido aluno não está habituado ao uso de tecnologias digitais em sala de aula.

Essa situação é comum entre professores, pois uma parte deles prefere não utilizar ferramentas tecnológicas em sala de aula, já que não possui conhecimento necessário para manuseá-las, e, conseqüentemente, o uso delas causaria desconforto, ao invés de auxiliá-los no de ensino. No entanto, sabemos que, nos últimos anos, houve um crescimento tecnológico em diversas áreas da sociedade, e a educação foi uma delas. Portanto, o professor deve buscar formas de lidar com essa situação, pois a tecnologia é uma realidade nas escolas, principalmente, quando se trata de turmas com adolescentes.

Diante do crescente e rápido desenvolvimento tecnológico que tem invadido todos os setores e áreas da sociedade, faz-se necessário analisar o seu impacto também sobre a educação, visto que, os aplicativos tecnológicos têm atraído uma grande parcela da população, principalmente dos jovens. (Silva; Prates; Ribeiro, 2016, p.2).

É importante ressaltar essa falta de conhecimento tecnológico de grande parte dos professores deve-se ao fato de não terem recebido formação necessária para a utilização tecnológica em sala de aula. Por exemplo, o professor de matemática, durante o curso de sua licenciatura, estudou a disciplina de informática e, após essa disciplina, não recebeu mais formações direcionadas ao uso de tecnologias em sala de aula.

É grande a variedade de recursos tecnológicos que podem atuar como auxiliares do processo ensino e aprendizagem, visto que, diferentemente de tempos passados, o professor hoje não é mais visto como o único detentor do conhecimento e transmissor do saber, mas é visto como orientador e mediador, e isso se torna um fator determinante para que o professor se posicione de forma menos resistente frente ao uso das novas tecnologias. (Silva; Prates; Ribeiro, 2016, p.4).

Quando questionado a respeito da razão de se inscrever no curso, o aluno 1 respondeu que, no período de inscrição, foi relatado que a plataforma possuía o intuito de contribuir para a prática do professor em sala de aula, bem como auxiliar e contribuir para o processo de ensino. O aluno 2 respondeu que no momento não utilizaria a plataforma em suas aulas. A partir da

resposta dele, identificamos uma visão a respeito do uso e da inserção tecnológica digital em sala de aula, dado que a não utilização era consequência do não conhecimento da plataforma.

Podemos observar, a partir destas respostas dos alunos, que apesar de eles estarem desacreditados no uso da tecnologia em sala de aula, há necessidade de buscar ferramentas para contribuir com o processo de ensino e aprendizagem, porque ao realizar a inscrição para o curso, demonstraram estar cientes da inserção tecnológica nas escolas, entendendo a necessidade de conhecer uma ferramenta que futuramente pudesse lhe auxiliar.

Em um mundo cada vez mais marcado pela presença das tecnologias digitais, faz-se necessário que o professor também se adapte a essa nova realidade. Para isso, é preciso que o mesmo busque formas de se capacitar e se aperfeiçoar para inserir essas novas ferramentas em sua prática pedagógica na sala de aula, como forma de ampliar o processo de ensino e aprendizagem. (Silva, Prates e Ribeiro, 2016, p.7).

Com o passar dos dias de curso, os alunos estavam cada vez mais aptos para manusear a plataforma e já não demonstravam tanta dependência do instrutor do curso. Ao longo do tempo, percebemos que eles estavam mais seguros quanto ao uso da plataforma, em sala de aula, e também a respeito do conhecimento referente à plataforma. A partir desse amadurecimento, entendemos que a questão não está ligada ao professor diretamente, mas sim a uma má formação recebida que gera insegurança para introduzir as ferramentas tecnológicas em seu cotidiano escolar.

Vivemos em um mundo globalizado e crianças e adolescentes convivem diariamente com tecnologias. Contudo, saber manuseá-las e aplicá-las em sala de aula não é o suficiente, em razão de que o professor deve saber adequar cada ferramenta tecnológica aos conteúdos que ministra. Para isso, é fundamental que o professor adeque a ferramenta à realidade e à necessidade de sua turma.

Questionário Final – aluno 1 e 2

No último dia do curso, aplicamos o segundo questionário para coletar as opiniões dos alunos, após a realização do curso. Antes de analisarmos as respostas, é necessário destacar os pontos positivos e negativos da realização desse curso, bem como, pontuar os progressos dos alunos no decorrer do curso.

Durante os primeiros dias de curso, notamos um avanço que se apresentava aos poucos. No primeiro momento, os professores inscritos no curso demonstraram insegurança, estavam mais observando e só executavam as funcionalidades da plataforma com orientações. Neste ponto, percebemos que eles estavam presos à realização de atividades e que não

apresentavam segurança para manusear a plataforma somente por meio de orientações. A questão não era utilizar a plataforma, mas a insegurança de trabalhar com um aplicativo que não era de seu domínio. Em decorrência disso, os professores priorizam as ferramentas mais tradicionais, em razão de sentirem-se mais seguros e adaptados ao uso delas durante as aulas.

A questão que gostaríamos de frisar é que os professores necessitam de uma formação voltada para o uso de ferramentas digitais, tais como softwares e aplicativos de programação. Antes de cobrar a utilização das TDICS, devemos dar o devido suporte para que eles explorem todas as ferramentas essenciais em sala de aula. Um exemplo a ser mencionado é a realização do curso que trata da Plataforma Mit App inventor 2, para alunos da Licenciatura em Matemática, na Universidade Estadual do Pará, com o intuito de apresentá-la e de ensiná-los a manusear, para, futuramente, inseri-la em sua metodologia. A seguir, apresentamos os questionários de dois alunos, após a realização do curso, os quais identificamos como aluno 1 e aluno 2 (Figura 41).

Figura 41 – Questionário final

QUESTIONÁRIO FINAL

1. Você gostou de utilizar a plataforma App Inventor 2?
Sim, pois foi uma ferramenta muito interessante.

2. Responda: você pretende utilizar em sala de aula esta ferramenta apresentada através do curso de formação em sala de aula?
Sim, pois pretende no trabalho com o professor, já que através dele pretende ensinar o aluno a trabalhar com a tecnologia.

3. Qual a sua opinião a respeito do curso de formação da plataforma App Inventor 2?
Fundamental para os professores, pois neste foi possível conhecer a plataforma e trabalhar com ela.

4. Atualmente ao curso, você utilizaria a plataforma para auxiliar o processo de ensino em sala de aula?
Sim, pois não me sinto seguro para utilizar a plataforma em sala de aula.

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

O aluno 1, ao responder a primeira questão do questionário, mencionou que utilizaria a plataforma em suas aulas, apesar de, no primeiro questionário aplicado antes do curso, ter afirmado que não usaria a plataforma. O que nos leva a pensar que, após o período de formação, ele conheceu a ferramenta, suas funcionalidades, percebendo o quanto ela pode contribuir para o processo de ensino, que utilizar softwares e aplicativos em aulas de matemáticas é eficaz, pois

devemos considerar que a matemática é uma disciplina que possui uma porcentagem alta de alunos que mencionam não gostar dela, por apresentarem dificuldades ao estudá-la. Então, buscar ferramentas que facilitem, instiguem e construam uma visão diferente da matemática é fundamental.

Os softwares matemáticos surgem como alternativa que amplia os conceitos teóricos dos conteúdos em sala de aula e de recurso dinâmico que pode atrair o interesse e a intuição dos alunos e incentivar o estudo dos conceitos de forma inovadora (PACHECO E BARROS, 2013, p. 4).

É importante frisar que a utilização de software e de aplicativo no ensino de conteúdos matemáticos não tem objetivo de excluir o ensino tradicional, ou seja, o uso do quadro branco, livro didático e outros, mas sim de colaborar com o processo de ensino, interligando o uso desta ferramenta a outras já usadas em sala de aula. Ainda se tratando do uso de software ou aplicativos, Pacheco e Barros (2013) relatam a contribuição do *software* para o amadurecimento do aluno, tornando-o mais ativo no processo de aprendizagem.

Após analisarmos essa primeira resposta do aluno 1, identificamos uma mudança de visão, em relação ao uso de ferramentas tecnológicas digitais, em sala de aula. Assim, compreendemos que o curso direcionado para os alunos da graduação de licenciatura em matemática foi fundamental para o amadurecimento profissional deles.

Na terceira resposta, o aluno 1 discorre sobre a importância da realização do curso para os profissionais da educação, já que, em alguns casos, eles não se sentem seguros para inserir esse tipo de ferramenta em suas aulas e dão preferência por usar ferramentas de maior facilidade. Ele ainda destaca que foi a partir do curso da plataforma que ele conheceu esta ferramenta, a qual pode auxiliar em suas aulas. E finaliza pontuando que é essencial para professores a realização de formações na área tecnológica, pois a tecnologia é fundamental, nos dias de hoje.

Outro ponto a ser observado, no questionário do aluno 1, trata da importância do curso para a mudança de opinião dele, pois, anteriormente, ele havia mencionado que não a utilizaria, pois não sentia segurança. Após o curso, a opinião mudou completamente, pois passou a apresentar uma visão favorável ao uso da plataforma para o ensino de conteúdos matemáticos.

Percebemos, durante e após a realização do curso, o quanto ele contribuiu para o amadurecimento profissional dos participantes, pois, por meio desse curso, eles compreenderam o quanto é significativo repensarmos nas ferramentas que utilizamos para as

aulas e considerarmos as ferramentas tecnológicas digitais, porque o mundo está vivenciando uma era digital e aliá-la à prática de sala de aula já é uma realidade.

A partir deste momento, analisaremos o questionário do aluno 2 (Figura 42):

Figura 42 – Questionário final

QUESTIONÁRIO FINAL

1. Você gosta de utilizar a plataforma App Inventor 2?

Sim, pois é uma ferramenta disponibilizada, simples e fácil de utilizar, que contribui de forma eficaz para o processo de ensino.

2. Responda: você pretende utilizar em sala de aula esta ferramenta apresentada através do curso de formação em sala de aula?

Sim, se a escola a qual atuar possuir laboratório de informática.

3. Qual a sua opinião a respeito do curso de formação da plataforma App Inventor 2?

O curso foi fundamental para muitos formadores como futuro professor, assim, fez com que nos melhorasse o nível técnico de nossos conhecimentos tecnológicos digitais, pois em sala de aula como professor, é a principal ferramenta de trabalho.

4. Anteriormente ao curso, você utilizava a plataforma para auxiliar o processo de ensino em sala de aula?

Não, pois não conhecia a plataforma, e não costumava utilizar ferramentas que não são requeridas em sala, principalmente quando tratamos de conteúdos matemáticos.

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

O aluno 2 possui uma visão diferente do aluno 1, pois compreende que é essencial a inserção das tecnologias digitais em sala de aula, porém, menciona que há necessidade de estudar, de conhecer e de saber identificar a ferramenta antes de levá-la à sala de aula. Identificamos, na primeira resposta do aluno, que ele é consciente da importância da Plataforma Mit App Inventor 2 para o ensino.

Por meio de observações e das respostas dos alunos do curso, notamos que, apesar de eles terem compreendido que devem usar a plataforma e outras tecnologias digitais em sala de aula, não estavam preparados quanto ao uso delas, pois não a conheciam o suficiente para integrá-las à sua prática de aula. Concluímos, baseados nos relatos e nas observações, que é por meio das formações que os professores são apresentados a esse tipo de ferramenta que contribui para o processo de ensino. Portanto, é fundamental que sejam realizadas formações nessa área.

Além disso, as respostas do aluno 2 acentuam a importância de se usar em sala de aula esse tipo de ferramenta, pois visa a contribuir para o processo de ensino. Ele relata o quanto o

curso foi fundamental para seu desenvolvimento como futuro profissional na área da educação e deixa claro que é essencial, na graduação, passar por essas formações. É necessário pontuar que a utilização de aplicativos e softwares é essencial na sala de aula. Pacheco e Barros (2013) relatam que os softwares educacionais são construídos para serem usados especificamente no âmbito educacional e seguem uma concepção educacional.

Além disso, na sua quarta resposta, o aluno discorre que, anteriormente ao curso, não utilizava a plataforma, mas o que chama atenção é o motivo para não ter usado. Diferentemente do aluno 1, o aluno 2 entende a importância dessa plataforma para o ensino de conteúdos matemáticos, porém, menciona a não utilização dela por falta de preparo para manuseá-la, ou seja, por falta de preparo e de conhecimento adequado. Isso remete novamente à questão da necessidade de formações para os professores, para que eles possam integrá-las em suas práticas pedagógicas, de forma a contribuir com processo de ensino. Sabemos que o professor enfrenta uma série de dificuldades quando se trata da inserção tecnológica digital em sala de aula. A utilização de softwares educativos pode não ser uma possibilidade tão fácil, dependendo da disponibilidade desses recursos no ambiente escolar e do preparo dos professores no uso didático dos softwares. (Pacheco; Barros, 2013, p. 3).

Desta forma, entendemos que há necessidade de constantes formações a respeito da introdução das TIDIC'S, em sala de aula, para que os professores compreendam o porquê de usá-las e quais benefícios e malefícios trazem. É necessário salientar que o uso da ferramenta não traz somente benéficos, pois, se não for empregada de forma correta, com direcionamentos ao ensino, o aluno pode perder o interesse e o foco principal que é o ensino de um conteúdo.

Considerações Finais

A inserção das tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICS) é essencial para a formação de professores, pois elas contribuem para o processo e para a mediação de conteúdos em sala de aula. De acordo com as pesquisas mencionadas neste trabalho, é importante que o professor compreenda que a tecnologia aliada ao ensino produz resultados significativos para o ensino e a aprendizagem em matemática. Além do mais, utilizar as tecnologias que os alunos manuseiam ou de que possuem conhecimento facilita a interação com o conteúdo, por ser uma ferramenta que os alunos em geral têm domínio e quando não tem se pré-dispõem a aprender.

No cenário educacional atual, o uso de tecnologias, em sala de aula, proporciona aos alunos e professores uma possibilidade de ensino, auxiliando o ensino e aprendizagem,

tornando a utilização das TDICS um recurso facilitador, com o intuito de estimular, incentivar e potencializar o ensino. Para isso, é fundamental que o professor esteja preparado para manusear a tecnologia digital em sala de aula.

Devemos considerar que a proposta de inserção tecnológica, em sala de aula, abrange um leque de possibilidades para o ensino e traz benefícios. No entanto, antes de beneficiar os professores, encontramos uma série de dificuldades, uma vez que o professor deve estar certo da forma de introduzir a ferramenta, em sala de aula, bem como que essa inserção pode se estender ao longo do tempo, já que as escolas nem sempre estão preparadas e equipadas para oferecer uma estrutura para os professores. Além do mais, temos que os professores não possuem, durante a sua graduação, uma formação adequada relacionada ao uso de tecnologias digitais e isso ocasiona um receio de usá-las como ferramenta de ensino.

Durante a realização do curso, notamos que os alunos do curso de formação inicial da plataforma Mit App Inventor 2 apresentaram dificuldades quanto ao manuseio e à criação dos aplicativos, todavia, ao final, compreenderam e aplicaram os esquemas de utilização do artefato que, por fim, se tornou instrumento. No entanto, inicialmente, os alunos necessitaram de uma atenção maior, pois não conheciam a plataforma e, conseqüentemente, apresentavam dificuldades para manuseá-la.

Entendemos, a partir da aplicação da pesquisa, que não foi fácil, como imaginávamos, o processo de formação inicial para turma de matemática, do campus Moju: pensávamos que os discentes da turma de matemática se adequariam com maior facilidade ao processo formativo e que não sentiriam tanta dificuldade. No entanto, as etapas de aplicação da pesquisa não ocorreram como imaginávamos, os processos foram lentos e, algumas vezes, não foram cem por cento e tivemos que realizar as correções para que chegássemos ao resultado final.

E assim compreendemos que, apesar da presença constante no dia a dia das tecnologias digitais, não devemos considerar que já são uma realidade no ambiente escolar, principalmente, quando se trata do uso da TDIC. Muitos são os fatores que desaceleram o processo dessa inserção, tais como: as escolas não possuem laboratório de informática, internet adequada, computadores e outros. Um exemplo deste acontecimento ocorreu na aplicação do curso da plataforma Mit App Inventor 2 na Universidade Estadual do Pará (UEPA) em que o laboratório de informática não estava com um número de computadores necessário para a realização do curso, pois alguns estavam quebrados e, por isso, o curso de formação ocorreu na sala de aula.

A partir dessa experiência, entendemos que a visão que tínhamos desta pesquisa se modificou após o seu resultado, já que, ao vivenciar cada momento, verificamos que nem tudo era fácil como imaginávamos, apesar de vivermos em um mundo globalizado e praticamente

dominado pelas tecnologias. Quando se trata da educação, essa evolução não é tão rápida, precisamos ter paciência e saber que essa integração será aos poucos.

O estudo teve como questão de pesquisa: De que forma a plataforma App Inventor 2 contribui na formação inicial de professores de matemática em relação a estrutura didático-pedagógica para o ensino de matemática? Ao final da pesquisa, entendemos que essa pergunta foi respondida, em razão de que a formação contribuiu para que os discentes pudessem conhecer a ferramenta “plataforma App Inventor 2”, aprofundar os conhecimentos sobre ela e assim ter acesso a uma ferramenta para fortalecer o processo de ensino quando estiverem atuando em sala de aula. O uso da plataforma permitiu autonomia por parte do professor e também do aluno, já que o professor ao utilizar a plataforma em suas aulas torna o aluno ator principal no processo de ensino e retira o foco de sua figura, pois sabemos que muitos dos alunos tem a visão de que o processo é um transmissor de conhecimento, quando na verdade ele está para mediar e auxiliar o processo de ensino. Desse modo, a plataforma é mais uma ferramenta usada para fortificar o processo de ensino e aprendizagem.

Após a realização desta pesquisa, é necessário mencionar os questionamentos que tivemos durante e depois deste estudo. A realização do curso de formação aconteceu na UEPA e, mesmo sendo uma Universidade, sentimos falta de materiais e de estrutura para a realização do curso. Então, diante disso, muitos questionamentos surgiram: como difundir ao máximo a utilização de recursos tecnológicos na formação de professores? Como superar barreiras, por exemplo, nas escolas que não possuem estrutura e nem acesso à internet? São questões que nos fazem refletir e repensar em como o ensinar pode acontecer de várias formas. E, por fim, deixamos claro que é necessário pensar em outras formas de auxiliar os professores no processo de ensinar aqueles que não possuem acesso a um computador, a internet etc.

Para esta pesquisa, usamos como embasamento a Teoria de Rabardel (1995), abordando o modelo SAI – Situações de Atividades Instrumentadas –, que descreve as relações entre o sujeito e o objeto mediadas pelo instrumento. Para organizarmos os esquemas de utilização, dividimos o curso em cinco etapas e, durante essas etapas, o artefato perpassa por três fases: a primeira que foi considerada como instrumento inicial; a segunda, como instrumento intermediário; e a terceira como instrumento final. É justificado que a Teoria de Rabardel não esclarece as etapas fundamentais para a transformação de artefato para instrumento, porém, baseado na pesquisa de Júnior (2016), identificamos e classificamos as etapas que o artefato perpassa até chegar à etapa de instrumento final.

Diante a isso, a teoria aplicada a prática nos mostrou que durante a aplicação que ficou subdividida em três etapas a primeira é chamada de instrumento inicial, a segunda de

instrumento intermediário e a última de instrumento final. para se transformar em artefato. A teoria foi fundamental para o desenvolvimento do curso com os alunos da graduação, pois ela subdivide as fases para transformar o artefato em instrumento e também permite que a teoria se adeque aos poucos e os alunos se familiarizem e se acostumem a utilizá-la.

Desta forma, concluímos que o objetivo de apresentar uma proposta de formação inicial para professores de matemática, por meio da plataforma App Inventor 2 foi alcançado. Além disso, esta pesquisa instiga futuros pesquisadores a investigar a importância de se trabalhar a inserção tecnológica no currículo dos professores, uma vez que o uso de ferramenta tecnológica digital em sala de aula é válido para o processo de ensino e aprendizagem, bem como enriquece o currículo do professor. A questão de pesquisa: de que forma a plataforma App Inventor 2 contribui na formação inicial de professores de matemática em relação a estrutura didático- pedagógica parra o ensino de matemática? Foi respondida pois durante a aplicação do curso da plataforma, identificamos que os alunos do curso de graduação em matemática ficaram satisfeitos em conhecer mais uma ferramenta para auxiliá-los no processo de ensino da matemática, pois sabemos que a matemática é uma das disciplinas que os alunos sentem maior dificuldade e necessitam de metodologias diferenciadas. Desta forma, a questão de pesquisa foi respondida de forma total.

Referências

- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/download-da-bncc>. Acesso em: 16 de setembro. 2024.
- BARBOSA, Marcos Alberto; LOPES, Andre Malvezzi; MELLO, Mirela Vanina. Desenvolvendo aplicativos para dispositivos móveis através do MIT APP Inventor 2 nas aulas de Matemática. **IV SEMAT-Práticas e Saberes na Formação de Professores que Ensinam Matemática**, v. 1, n. 1, 2016.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. 4. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.
- BITTAR, Marilena. A abordagem instrumental para o estudo da integração da tecnologia na prática pedagógica do professor de matemática. **Educar em revista**, p. 157-171, 2011.
- BRASIL. MEC. SEMTEC. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília,1998.
- CABRAL, Z. A., & Rodrigues, C. V. Tecnologia e Sala de Aula: a formação docente em foco. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, 2016, 17, p. 491-500.
- CORRÊA, Bárbara Drielle Roncoletta; SCHERER, Suely. TECNOLOGIAS INTEGRADAS AO CURRÍCULO: CONTRIBUIÇÕES NO ENSINO E NA APRENDIZAGEM DA ADIÇÃO COM

O USO DA LOUSA DIGITAL. **Anais do Seminário Sul-Mato-Grossense de Pesquisa em Educação Matemática**, v. 12, n. 1, 2018.

COSTA, Sandra Regina Santana; DUQUEVIZ, Barbara Cristina; PEDROZA, Regina Lúcia Sucupira. Tecnologias Digitais como instrumentos mediadores da aprendizagem dos nativos digitais. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 19, p. 603-610, 2015.

D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**. 2 ed., Campinas: Ed. Da Universidade Estadual de Campinas, 1986.

DA SILVA FREITAS, Rômulo Silvestre et al. O USO DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA: DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS COM O APP INVENTOR 2. **SILVA**, p. 313, 2015.

DEMO, P. **Pedro Demo abordar os desafios da linguagem no século XXI**. In: tecnologias na educação; ensinando e aprendendo com as TIC: guia dos cursista/ Maria Umbelina Caiala Salgado, Ana Lúcia Amaral. – Brasília; Ministério da Educação, Secretária de Educação à distância, 2008. Cap. 4, p.139. Acesso em 30 de setembro de 2022.

DINIZ, Sirley Nogueira de Faria et al. **O uso das novas tecnologias em sala de aula**. 2001. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/81758>. Acesso em: 10/12/2022.

DUDA, Rodrigo et al. Elaboração de aplicativos para Android com uso do App Inventor: uma experiência no Instituto Federal do Paraná–Campus Irati. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 8, n. 2, 2015.

EGIDO, Sidnéia Valero e ANDREETTI, Thais Cristine. **Uso de Dispositivos Móveis em Sala de Aula de Matemática: Considerações Acerca do App Inventor**. Universidade de Cascavel – CE, 2017.

ELIAS, Ana Paula de A. Janz; SUCHECK, Flavia; MOTTA, Marcelo Souza. Construção de aplicativos para aulas de Matemática no Ensino Médio. In: **VII CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DE MATEMÁTICA-2017**. 2017.

GALON, Leoni Natalina Meotti et al. Contribuições das tecnologias nas práticas pedagógicas. 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/168757>. Acesso em: 02/12/2022.

GARCIA, Marta Fernandes et al. As tecnologias digitais interativas e a prática docente. **Teoria e Prática da Educação**, v. 14, n. 1, p. 78-87, 2011.

GOMES, Tancicleide CS; DE MELO, Jeane CB. App inventor para android: Uma nova possibilidade para o ensino de lógica de programação. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2013.

HENRIQUES, A. **Saberes universitários e as suas relações na educação básica: uma análise institucional em torno do cálculo diferencial e integral e das geometrias**. Ibicarai: Via Litterarum, 2019.

JUNIOR. Nelson Tsuji. **Um estudo do processo de gênese instrumental vivenciados por alunos do 9º ano do ensino fundamental**. XX EBRAPEM. Curitiba – PR. 2016.

LEÔNCIO, Natália Nascimento et al. Programação em blocos com o Mit App Inventor: Um relato de experiência com alunos do ensino médio. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. 2017. p. 1159-1163.

LIMA, Fernanda de Sousa. **Construção de Aplicativos para Smartphones e Atividades Investigativas para o Estudo de Funções Quadráticas**. IFMA. São João dos Patos – MA, 2020

MACHADO, Elaine Ferreira et al. APP Inventor: da autoria dos professores à atividades inovadoras no ensino de ciências. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 12, n. 1, 2019.

MEREDYK, Fernanda. **A FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS**: Desenvolvendo Aplicativos Educacionais Móveis Utilizando o Software de Programação App Inventor 2. UFPR, Curitiba – PR, 2019.

MERCADO, L. P. L. **Formação continuada de professores e novas tecnologias**. Maceió: EDUFAL, 1999. Disponível em: <https://www.repositorio.ufal.br/handle/riufal/1324>. Acesso em: 21/12/2022.

MERCADO, L. P. L., Luís Paulo Leopoldo et al. Formação docente e novas tecnologias. In: **IV Congresso RIBIE**, Brasília. 1998. Disponível em: http://www.ufrgs.br/niee/eventos/RIBIE/1998/pdf/com_pos_dem/210M.pdf. Acesso em: 21/12/2022.

MEREDYK, Fernanda. **A formação de professores de matemática no contexto das tecnologias digitais**: desenvolvendo aplicativos educacionais móveis utilizando o software de programação App Inventor 2.

NEVES, José Luis. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de pesquisas em administração**, São Paulo, v. 1, n. 3, p. 1-5, 1996.

OLIVEIRA, Jose Marcelo Velloso de. **Criação de aplicativo para dispositivos móveis e sua utilização como recurso didático em aulas de Geometria Analítica**. 2016. 108 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional). Instituto de Ciências Exatas, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2016.

OTTO, Patrícia Aparecida et al. **A importância do uso das tecnologias nas salas de aula nas séries iniciais do Ensino Fundamental I**. 2016.

PACHECO, José Adson D.; BARROS, Janaina Viana. O uso de softwares educativos no ensino de matemática. **Revista Diálogos**, v. 8, p. 5-13, 2013.

Ponte, João (1986). O Computador um instrumento da?, Educação. Lisboa: Texto Editora.

PSZYBYLSKI, Rafael Felipe et al. **O uso do software de programação App inventor 2 na formação inicial de professores de ciências**. 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

ROCHA JÚNIOR, Odílio Coimbra. **Desenvolvimento de um aplicativo para o manejo de irrigação utilizando a ferramenta “App inventor” na plataforma “Android”**. 2015. 67 f. Dissertação (Mestrado em engenharia agrícola) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2015.

RODRIGUES, Ana Luísa. Dificuldades, constrangimentos e desafios na integração das tecnologias digitais no processo de formação de professores. In: **Aprendizagem Online, Atas do III Congresso Internacional das TIC na Educação (ticEDUCA2014)**. Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, 2014. p. 838-846. Disponível em: <https://repositorio.ul.pt/handle/10451/34340>. Acesso em: 05/12/2022.

SALAZAR, Jesus Victoria Flores. **Gênese instrumental na interação com Cabri 3D**: um estudo de transformações geométricas no espaço. 2009. 316 f. Tese (Doutorado em Educação) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

SILVA, Andressa Cristina da. **A Informática Inserida na Educação: Metodologia Diferenciada Para o Ensino Fundamental.** Faculdade Ranchariense – FRAN, Rancharia – SP, 2012. p. 44.

SILVA, Andressa Cristina da; Renato Darcio Noletto. APP INVENTOR 2 NO ENSINO DE MATEMÁTICA NO 3º ANO DO ENSINO MÉDIO: uma análise no ensino de Matemática financeira com a construção de aplicativos para smartphones. **TICs & EaD em Foco**, v. 5, n. 1, 2019.

SOUZA, William Amaral de. **Uma análise do uso da plataforma MIT APP INVENTOR 2 como ferramenta para auxiliar no processo de ensino e aprendizagem de programação.** 2018.

VEIGA, Ilma Passos Alencastro. Formação de professores para a Educação Superior e a diversidade da docência. **Revista Diálogo Educacional**, v. 14, n. 42, p. 327-342, 2014.

ZUCHI, Ivanete. A integração dos ambientes tecnológicos em sala: novas potencialidades e novas formas de trabalho. **Simpósio Internacional De Pesquisa Em Educação Matemática**, v. 2, 2008.