



**CAMPUS SÃO JOÃO DOS PATOS
LICENCIATURA EM MATEMÁTICA**

AURISMAR DA SILVA LIMA

**LÓGICA MATEMÁTICA PARA PROGRAMAÇÃO EM
BLOCOS: uma experiência na construção de aplicativos
numa perspectiva dos estudantes do ensino médio**

**SÃO JOÃO DOS PATOS-MA
2023**

AURISMAR DA SILVA LIMA

**LÓGICA MATEMÁTICA PARA PROGRAMAÇÃO EM
BLOCOS: uma experiência na construção de aplicativos
numa perspectiva dos estudantes do ensino médio**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Licenciatura em
Matemática do Instituto Federal do Maranhão-
Campus São João dos Patos como requisito parcial
para a obtenção do grau de Licenciada em
Matemática.

Orientador: Prof. Me. Renato Darcio Noleto Silva

**SÃO JOÃO DOS PATOS-MA
2023**

LÓGICA MATEMÁTICA PARA PROGRAMAÇÃO EM BLOCOS: uma experiência na construção de aplicativos numa perspectiva dos estudantes do ensino médio

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal do Maranhão-Campus São João dos Patos como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciada em Matemática.

Orientador: Prof. Me. Renato Darcio Noleto Silva

Data de Apresentação

____/____/____

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Me. Renato Darcio Noleto Silva (Orientador)

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão – IFMA

Profa. Ma. Gabrielly Nunes Saraiva

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão –
IFMA

Profa. Ma. Sandra Maria de Sousa Caminha

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão –
IFMA

**SÃO JOÃO DOS PATOS-MA
2023**

DEDICATÓRIA

Dedico primeiramente a Deus por estar sempre comigo, a minha família, minha mãe, meu pai, que sempre estiveram comigo durante todo esse tempo, me apoiando em minhas escolhas e decisões, o meu professor orientador Me. Renato Darcio Noleto Silva que teve paciência e que me ajudou a fazer este trabalho, e dedico a meus demais professores e aos meus colegas de curso que contribuíram de alguma forma.

"A vida é como a matemática, criamos raízes que o mundo tenta subtrair de nós, porém o que é somado de bom nos ajudará a ter a solução exata do que precisamos." (Ester Menezes)

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus, pois ele sempre me deu força e a fé necessária que eu sempre precisei para trilhar momentos e obstáculos espinhosos em toda a minha caminhada. Onde eu sempre tive que me sobressair dos maus momentos, encontrando em deus e na minha força de vontade, vencer as minhas limitações para comigo mesmo.

Aos meus pais, Maria da Natividade da Silva Lima e Raimundo Jose da Costa Lima que com muita luta e determinação conseguiram fazer com que eu sempre trilhasse o caminho do bem, meus tios Pais Leidivânia da Silva Pereira e Lucídio de Lima Campelo, meus irmãos, Primos, Tios que estiveram sempre juntos a mim e assim como não poderia falta meus avós, que se esforçaram bastante para dar minha família valores como honestidade, caráter, respeito ao próximo, e a não desistirmos dos nossos sonhos. Vocês são as minhas base incondicional, família.

Agradeço aos meus colegas e amigos das turmas que conquistei ao decorrer do curso. Sei que as coisas pareciam difíceis mais com vocês às lutas e sofrimento tornaram-se leves, enfim a amizade cada um de vocês foi essencial ao longo dessa caminhada nesta nova etapa da minha vida que deus me proporcionou.

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão IFMA-Campos São João dos Patos-MA e a todos os nossos mestres que contribuíram em cada aula, para o nosso aprendizado desenvolvimento ao longo de todo o curso de licenciatura plena em matemática, e conseqüentemente auxiliaram em nossas experiências ainda mais em nossa paixão pela Matemática.

Agradeço ainda ao meu orientador Renato Dárcio Noletto Silva, pelas orientações e dedicação singelas para a realização do trabalho em si. Pois sua ajuda foi primordial para a conclusão do mesmo.

Contudo agradeço a minha família, amigos, colegas e a todos que estiveram ao meu lado nessa caminhada e processo aprendizagem direta ou indiretamente e que contribuíram rumo a minha formação em Licenciatura Plena em Matemática, embora estejamos apenas no início da caminhada, ambos fazem parte deste grande sonho, em que não sonhei sozinho, mas todos sonharam juntos comigo para que conseguisse concluir com êxito essa grande caminhada para o início de grandes conquistas.

RESUMO

Esta escrita tem como objetivo descrever os resultados de uma oficina didática voltado para o ensino de lógica matemática para a construção de aplicativos de *smartphones*, pois o conteúdo “lógica matemática” foi escolhido, por estar diretamente relacionada à vida do ser humano, sua realidade, suas necessidades e interesses. Além disso, a escolha do assunto foi também motivada pelo princípio articulador da intervenção didática estabelecido nos Parâmetros Curriculares Nacionais através dos temas transversais, buscando conectar os conhecimentos acumulados na escola com a realidade de cada indivíduo, respondendo e intervindo direta ou indiretamente nos problemas sócio - educacionais. Na metodologia foi realizado um curso de instrumentalização para os envolvidos da pesquisa de modo a aprimorar seus conhecimentos sobre o uso da tecnologia utilizada no decorrer do estudo. Para a construção dos aplicativos na plataforma *App Inventor*, foram selecionados cinco (5) alunos da turma de Redes de Computadores segundo ano, turno matutino do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão. Para o desenvolvimento da Sequência Didática foram desenvolvidos três encontros de três horas onde no primeiro foi apresentado como que seria a construção e otimização dos aplicativos acerca dos conteúdos que eram: Juros Simples, Progressão Aritmética e Termometria, finalizando com último encontro com a apresentação dos aplicativos construídos pelos estudantes e suas contribuições. Desta forma, a utilização da lógica matemática para programação de aplicativos, com atividades relacionadas ao conteúdo proposto no trabalho, visando relacionar a matemática escolar e o contexto científico com o cotidiano, com ênfase na compreensão dos conceitos. Portanto, com a otimização dos aplicativos observou-se que contribuiu de forma significativa no processo de aprendizagem dos alunos.

Palavras – Chave: Tecnologias. Lógica Matemática. Smartphones. Aplicativos.

ABSTRACT

The present work aims to describe the results of a didactic workshop aimed at teaching mathematical logic for the construction of smartphone applications, since the content “mathematical logic” was chosen, as it is directly related to the life of human beings, their reality, your needs and interests. In addition, the choice of subject was also motivated by the articulating principle of didactic intervention established in the National Curriculum Parameters through cross-cutting themes, seeking to connect the knowledge accumulated at school with the reality of each individual, responding and intervening directly or indirectly in socio-economic problems. educational. In the methodology, an instrumentation course was carried out for those involved in the research in order to improve their knowledge about the use of the technology used during the study. For the construction of applications on the *App Inventor* platform, five (5) students from the second year Compatibility Networks class, morning shift at the Federal Institute of Education, Science and Technology of Maranhão were selected. For the Didactic sequence, three three-hour meetings were necessary, where in the first one it was presented how the construction and optimization of applications would be about the contents that were: Simple Interest, Arithmetic Progression and Thermometry, ending with the last additional meeting (1h) with the presentation of applications built by students and their contributions. In this way, the use of mathematical logic for application programming, with activities related to the content proposed in the work, aiming to relate school mathematics and the scientific context with everyday life, with emphasis on understanding the concepts. Therefore, with the optimization of the applications, it was observed that it contributed significantly to the students' learning process was mainly due to the methodology used.

Keywords: Technologies. Mathematical logic. Smartphones. Apps.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01	Ambiente Blocks do App Inventor	21
FIGURA 02	Ambiente Blocks do App Inventor.....	22
FIGURA 03	Questão resolvida pelo aluno.....	35
FIGURA 04	Questão resolvida pelo aluno.....	36
FIGURA 05	Construção do aplicativo para calcular Progressão ritmética.....	37
FIGURA 06	Questão resolvida pelo aluno B.....	38
FIGURA 07	Construção do aplicativo para calcular Juros.....	39
FIGURA 08	Questão resolvida pelo aluno C.....	41
FIGURA 09	Construção do aplicativo para conversão de temperatura.....	41

LISTA DE QUADRO

QUADRO 01	A tabela verdade de uma proposição composta.....	19
QUADRO 02	Codificação da identificação dos estudantes.....	34

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. ESTUDOS PRELIMINARES.....	15
2.1 Aspectos curriculares.....	15
2.2 Aspectos conceituais e históricos de Lógica Matemática.....	17
2.3 A lógica e a programação por blocos.....	19
3. REFERENCIAL TEÓRICO.....	23
3.1 Engenharia didática.....	23
3.2 A relação entre as tecnologias digitais e a lógica.....	25
4. PERCURSOS METODOLOGICOS	27
4.1 Delineamento e conceitos da pesquisa.....	27
4.2 Planejamento da pesquisa e construção da aplicação.....	27
4.3 A plataforma <i>App Inventor</i>	29
5. EXPERIMENTAÇÃO E ANÁLISE.....	31
5.1 O locus da pesquisa.....	31
5.2 Sujeitos da pesquisa.....	32
5.3 Resultados e discussões.....	33
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	43
REFERÊNCIAS.....	45
ANEXO.....	47
APÊNDICE A – TERMO DE LIVRE CONSENTIMENTO.....	47
APÊNDICE B – ATIVIDADE I.....	48
APÊNDICE C – ATIVIDADE II.....	49
APÊNDICE D – ATIVIDADE III.....	50
APÊNDICE E – TELAS OTIMIZADAS.....	51

1 INTRODUÇÃO

Aprender programação pode se tornar tarefa difícil para estudantes do ensino médio, pois, é preciso desenvolver habilidades conforme nas prescrições curriculares, ou seja, métodos de estudos e ensino, em nível de abstração. As deficiências provenientes de disciplinas do ensino básico e até mesmo aspectos psicológicos são fatores que podem contribuir com o baixo desempenho do aluno, podendo acarretar em reprovação e desistência.

Por outro lado, com a difusão e o uso contínuo dos *smartphones*, que estão cada vez mais presentes no nosso dia a dia, existem aplicações para tais dispositivos, que possuem como principais vantagens a alta mobilidade, praticidade que exprimem com potencial aplicação no ensino de matemática. Desta forma, podem contribuir de forma significativa e positiva no processo de ensino e aprendizagem geral, podendo inclusive torná-la mais útil e acessível.

O número de aplicações móveis está em forte crescimento quando voltadas para o ensino e aprendizagem e quando utilizados de maneira adequada pode contribuir através da possibilidade de oferecer uma forma de estudo diferenciada aos usuários, a partir da identificação de perfis de aprendizagem. Assim, frente a estas características empregadas, as tecnologias digitais têm demonstrado alto potencial para contribuir em diferentes áreas do conhecimento. É importante frisar que não se pode desconsiderar que o acesso às tecnologias tem relação direta ao contexto cultural e social de todo e qualquer indivíduo.

Indo além dos espaços tradicionais de sala de aula as tecnologias digitais vem contribuindo com a formação de novos espaços, como a lógica de programação para o ensino e aprendizagem. Logo, sendo a Educação Matemática ofertada pelo sistema de ensino, destaca-se um contexto que emerge a necessidade da integração das possibilidades tecnológicas, escassas em orientações curriculares nas décadas anteriores.

Atualmente, a Base Nacional Comum Curricular prevê o desenvolvimento de competência específica para a área tecnológica, nesse sentido, destaca-se que o estudante necessita:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (BRASIL, 2017, p. 9).

Dessa maneira, introduzir linguagem de programação, mesmo que em blocos, em cursos

regulares de ensino básico pode não ser tarefa fácil, mas possível e que exige no mínimo conhecimento básico de lógica matemática.

Como não há previsibilidade documental para o desenvolvimento de habilidades específicas do uso de lógica matemática na educação básica brasileira, pretende-se buscar alternativas que aliem a temática à vida do estudante.

Levando em consideração novos métodos e práticas de ensino e aprendizagem têm sido propostos buscando superar desigualdades sociais, facilitar a aprendizagem e atrair novos talentos para computação, uma vez que essa possibilidade perpassa pela matemática. Assim, o presente trabalho colabora com este cenário, apresentando uma proposta metodológica que se apropria das possibilidades didáticas de uma linguagem matemática por meio da lógica de programação de aplicativos aplicado em uma escola de ensino médio da rede pública de ensino no município de São João dos Patos.

Entende-se que o processo de desenvolvimento da sociedade precisa ser visto como um movimento em constante atualização, que se amplia no ensinar e aprender. Portanto, este trabalho permite analisar contributos de lógica matemática para a programação de aplicativos, como recurso pedagógico para alunos de ensino médio da rede pública. Consideramos a relevância da ampliação desta pesquisa para as práticas dos professores de Matemática de modo que estes integrem em sua atuação diária o uso das tecnologias no ensino médio.

O ensino de lógica e o pensamento computacional ainda não é diretamente parte do currículo oficial no Brasil, no entanto com a BNCC, tal perspectiva muda. Na escolha do livro didático para o ensino médio, no ano de 2021, as obras adotaram em seus encartes de matemática, conteúdos específicos para a utilização de recursos tecnológicos e linguagem de programação.

Diante de tal perspectiva, torna-se necessário que os estudantes tenham uma oportunidade de realizar práticas que envolvam a nova realidade educacional, que carrega no seu bojo a necessidade de compreender e desenvolver ferramentas tecnológicas.

Sendo capazes de resolver problemas do cotidiano além de abranger seu sentido mais pleno e crítico, ou seja, objetivando o desenvolvimento integral da pessoa humana e buscando estimular o desenvolvimento de atividades tecnológicas.

Assim, na delimitação do conteúdo “lógica matemática” foi escolhido, por estar diretamente relacionada à vida do ser humano, sua realidade, suas necessidades e interesses. Além disso, a escolha do assunto foi também motivada pelo princípio articulador da intervenção didática estabelecido nos Parâmetros Curriculares Nacionais através dos temas transversais, buscando conectar os conhecimentos acumulados na escola com a realidade de

cada indivíduo, respondendo e intervindo direta ou indiretamente nos problemas sócio-educacionais.

Diante disso, o presente trabalho tem como objetivo geral descrever os resultados de uma oficina didática voltado para o ensino de lógica matemática para a construção de aplicativos de *smartphones*, detalhados em objetivos específicos: elaborar e implementar uma oficina de lógica básica para programação de aplicativos matemáticos; aplicar os princípios básicos da lógica matemática para programação em blocos na plataforma *App Inventor* e identificar as contribuições da oficina para a estruturação de blocos de programação para a construção de aplicativos na plataforma *App Inventor*.

Em síntese o uso das tecnologias no ensino, somado à sua forte inserção social, vem ganhando espaço progressivamente e, seu uso vem se tornando tendência mundial em virtude do grande número de benefícios apresentados por tais tecnologias, o que podese um grande aliado para este estudo. Assim, pretende-se neste trabalho para atingir tais objetivos, focar-se principalmente no uso das tecnologias, com ênfase na aprendizagem baseada nas teorias estudadas.

Com isso, faz-se necessária à aplicação de estratégias didático-pedagógicas baseadas na relação entre a lógica matemática para programação de aplicativos e a realidade onde são aplicadas, proporcionando a entrelaçamento entre a teoria e a prática. Para isso, será proposto uma oficina didática voltado para o ensino de lógica matemática para a construção de aplicativos de *smartphones*, buscando acrescentar opções didáticas ao ensino e à aprendizagem.

Para melhor organização o trabalho está dividido em quatro seções, sendo a primeira a tratar acerca dos estudos preliminares que são: aspectos curriculares; aspectos conceituais e históricos de lógica matemática e lógica e a programação por blocos, na segunda seção trata-se acerca do referencial teórico com os seguintes sub tópicos: engenharia didática e a relação entre as tecnologias digitais e a lógica, na terceira seção trata-se do percurso metodológico sendo dividido em: delineamento e conceito da pesquisa; planejamento da pesquisa e construção da aplicação e a plataforma do *App Inventor*, na quarta seção é experimentação e análise sendo divididos em: o *locus* da pesquisa; sujeitos da pesquisa e os resultados e por último as considerações finais.

2 ESTUDOS PRELIMINARES

Nesta etapa, será discutido sobre os principais contributos que serviram de fundamentação teórica e base para o estudo deste trabalho, destacando a relação do objeto de pesquisa com o tema proposto e sua estruturação. Neste sentido, serão apresentadas as concepções no que diz respeito aos aspectos curriculares, aspectos conceituais e históricos de lógica matemática e fim a lógica a programação por blocos.

2.1 Aspectos Curriculares

Nos documentos curriculares oficiais, o ensino da Lógica Matemática na educação básica encontra-se inserido implicitamente no eixo dos números, operações, representações, e tratamento da informação (estatística, combinatória, número, operações, funções e probabilidade), organização esta que se consolidou após várias reformas curriculares. A partir do pressuposto que passagens históricas contribuíram essencialmente para a compreensão do papel da escola sobre a nossa sociedade e, com o fim da ditadura militar em 1985, vários documentos oficiais foram discutidos, elaborados e implementados ao longo dos anos (PIMENTA, 2019).

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN (BRASIL, 1999), a Lógica não é prevista como conteúdo explícito a ser trabalhado na sala de aula, por outro lado, indicam que alguns de seus princípios podem e devem ser integrados aos conteúdos, desde os ciclos iniciais, uma vez que ela é inerente à Matemática. Sendo abordado na maioria dos livros didáticos de matemática do ensino médio no eixo da representações, associado a tratamento de informações, considerada a algumas décadas no Brasil apenas como conteúdo racional, centrado em definições e demonstrações, fato que pode dificultar a aprendizagem.

Bianchi (2007) defende “a inclusão da Lógica no currículo, como um tema transdisciplinar, que seria ligações no interior de um sistema total, sem fronteira estável entre essas disciplinas. Sendo assim, a Lógica vem para auxiliar os docentes que acreditam que o ensino de Matemática deve ir além da reprodução de técnicas e fórmulas.

A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas - OBMEP (2006) sugere, sobre a Lógica Matemática que:

A lógica é a ferramenta utilizada para sustentar as argumentações matemáticas, porém não restringe sua importância às demonstrações de teoremas, mas mostra-se uma ferramenta fundamental para atingir o objetivo proposto pelo MEC de criar condições para que cada brasileiro seja capaz de atuar crítica e reflexivamente no

contexto em que se insere, como cidadão cômico de seu papel num mundo cada vez mais globalizado. (BRASIL, 2006, p. 5).

A proposta do trabalho é procurar meios que estinguam a passividade dos discentes, possibilitando assim uma aprendizagem significativa que desenvolva o conhecimento crítico, fazendo o elo com a realidade em que eles estão inseridos. Dessa forma, se o ponto de partida é a realidade do aluno, este também será o ponto de chegada, mas com um novo olhar e com uma nova compreensão que vai além do cotidiano dos mesmos (MACHADO, 2002, p. 208).

Para a BNCC, o ensino de Matemática com a utilização da Lógica não é tratado de forma específica, no entanto, é lembrado nas competências específicas de Matemática e suas tecnologias para o Ensino Médio sendo relatado que:

Por meio da articulação de seus diversos campos, que os discentes desenvolvem o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo que contribui para solucionar problemas científicos e tecnológicos e para alicerçar descobertas e construções, inclusive com impactos no mundo do trabalho (BRASIL, 2017a, p. 3).

A competência (conceitos e procedimentos), descrita acima é abrangente. No entanto, recortes mais específicos são apresentados nas habilidades (práticas, cognitivas e sócioemocionais), o que garante alguns direitos de aprendizagem dos discentes como:

(EF02MA21) Classificar resultados de eventos cotidianos aleatórios como “pouco prováveis”, “muito prováveis”, “improváveis” e “impossíveis”.

(EF02MA23) Realizar pesquisa em universo de até 30 elementos, escolhendo até três variáveis categóricas de seu interesse, organizando os dados coletados em listas, tabelas e gráficos de colunas simples.

(EF09MA20) Reconhecer, em experimentos aleatórios, eventos independentes e dependentes e calcular a probabilidade de sua ocorrência, nos dois casos (BRASIL, 2017, p.50)

É perceptível que, o ensino de matemática, especificamente da Lógica Matemática é fruto de histórica discussão e mudanças curriculares, porém o ensino com foco na Lógica para a Programação é consenso na literatura atual e fruto de ampla dinâmica histórica. Dessa forma, descritores, habilidades e competências devem ser levados em consideração como base para o planejamento, execução e avaliação do ensino de Matemática (SOUZA, 2008, p. 220).

Assim a mesma deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas.

Assim, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos,

utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas, assegura aos alunos que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso.

2.2 Aspectos conceituais e históricos de Lógica Matemática

Os primeiros registros da Lógica encontram-se na antiga Grécia, com as concepções de alguns filósofos, entre eles Sócrates e Platão, que baseava-se na Teoria do Silogismo (certa forma de argumento válido) e suas principais contribuições foram reunidas em uma obra denominada “*Organun*”, que significa Instrumento da Ciência. As principais contribuições, foram a separação da validade formal do pensamento e do discurso da sua verdade material; e a criação de termos fundamentais para analisar a lógica do discurso: válido, não válido, contraditório, universal e particular (SOUZA, 2008, p. 220).

Segundo Lima (2005, p. 74) a lógica aristotélica era bastante rígida, e permaneceu quase inalterada até o século XVI, entretanto na Grécia, distinguiram-se duas grandes escolas de Lógica: a Peripatética (que teve a influência de Aristóteles), e a Estóica, fundada por Zenão de Elea (326 – 264 a.C.). Essas duas escolas foram durante muito tempo escolas rivais, o que de certa forma prejudicou o desenvolvimento da Lógica. Nos anos subsequentes, com a contribuição de grandes matemáticos, como Gottfried Wilhelm Leibniz (1646 – 1716), George Boole (1815 – 1864), a Lógica Matemática ganhou grande destaque e passou a exercer grande influência na Informática, na Inteligência Artificial, entre outros campos da ciência.

Em 1923 Leibniz sugeriu uma espécie de álgebra universal, sendo uma linguagem de símbolos que pudesse ser entendida por todos, qualquer que fosse a língua utilizada, onde seria criado o ambiente da Lógica simbólica também chamada de Lógica Matemática, cujo o objetivo era dar um tratamento rigoroso, estrutural ao conhecimento.

Na área da lógica o encadeamento de idéias é chamado de argumento, sendo que um argumento é formado por uma seqüência de proposições/afirmações, o seu desfecho é chamado de conclusão e os passos anteriores são as premissas; e a lógica objetiva analisar se a conclusão é uma conseqüência lógica das premissas. Assim a proposição é um conjunto de palavras que exprimem um pensamento dentro de certo contexto, podendo ser verdadeiro ou falso.

Veja o exemplo 01 a seguir;

- O IFMA é uma escola de ensino médio;
- O IFMA é uma escola de nível técnico;
- O IFMA é um instituto de ensino superior;
- O IFMA tem apenas o nível médio;
- O IFMA não tem apenas o nível técnico e médio.

As proposições se orientam por princípios, a destacar o da identidade quando uma proposição verdadeira é verdadeira, uma proposição falsa é falsa; a não-contradição a proposição não pode ser verdadeira e falsa simultaneamente e por última a terceiro excluído a proposição OU será verdadeira OU será falsa. Ou seja Proposição é toda sentença (conjunto de palavras ou símbolos) declarativa, afirmativa que expresse um pensamento de sentido completo cujo conteúdo pode ser tomado como verdadeiro (V) ou falso (F).

As proposições podem ser simples;

P = todo aluno é do IFMA;

Q = todos os alunos são estudiosos.

Como também podem ser compostas;

P = todo aluno é do IFMA e estudioso;

Q = a prova foi difícil e muitos se deram mal.

As proposições se ligam através de expressões chamadas conectivos para formar novas proposições. Os conectivos são muito importantes nas operações lógicas sobre proposições. Nessas operações, os operadores, também chamados operadores lógicos, são os conectivos, enquanto os operandos são as proposições.

~ significa “Não”

^ significa “E”

∪ significa “Ou”

∪ significa “Ou exclusivo”

→ significa “Então”

↔ significa “Se somente se”.

Com mais de uma proposição podemos usar os conectivos e formar:

Conjunção: **$P \wedge Q$**

Disjunção: **$P \cup Q$**

Disjunção Exclusiva: **$P \underline{\cup} Q$**

Condicionais: $P \rightarrow Q$

Bicondicionais: $P \leftrightarrow Q$

Proposições lógicas compostas podem se tornar complicadas a partir de certo ponto, por conta disto é que se tem a tabela verdade, ferramenta que ajuda a identificarmos a conclusão de uma proposição composta e os conectivos já estudados juntamente com os exemplos no quadro para esclarecer as dúvidas. De uma maneira resumida temos o seguinte:

Quadro 01: A tabela-verdade de uma proposição composta

Estrutura Lógica	Verdadeiro quando ...	Falso quando...
$P \wedge Q$	Ambos são V	Um dos dois for F
$P \vee Q$	Um dos dois for V	Os dois forem F
$P \underline{\vee} Q$	Apenas um for V	Ambos forem F ou V
$P \rightarrow Q$	Nos demais casos	P é V e Q é F
$P \leftrightarrow Q$	P e Q forem iguais	P e Q forem diferentes

Fonte: Autor (2022)

Assim, percebe-se que as proposições poderão ser representadas por tabelas; e a fórmula acima serve para validar ou refuta-las, pois independentemente do valor dos seus termos as propriedades das somas de suas parcelas também são válidas.

2.3 A lógica e a programação por blocos

A lógica desdobra-se na das proposições em verdadeira ou falsa as proposições, sendo fundamental para o processo de aprendizagem em programação, principalmente para compreender todo o processo que precisa ser desenvolvido pelos estudantes.

Por isso, no ensino de matemática a lógica é bastante utilizada nas proposições, e para desenvolver habilidade, interpretação, criatividade e conhecimentos em programação fazendo com que os alunos despertem a atenção e o gosto pela disciplina de matemática além de ajuda-los a compreender e se envolver em enigmas lógicos e atividades lúdicas envolvendo o raciocínio lógico (matemático ou não).

Atualmente seria impossível as empresas de tecnologia desenvolverem programas sem o auxílio da lógica, sendo fundamental para as linguagens de programação necessária para a construção de programas de computadores, *software*, comunicação, comando de escrita, fala,

dentre outros meios. Assim, o uso da lógica como de programação deve ser considerado por todos principalmente pelos profissionais da área de tecnologia da informação (programadores, analistas de sistemas), pois seu dia a dia dentro das organizações é solucionar problemas e atingir os objetivos apresentados por seus usuários com eficiência e eficácia, utilizando recursos computacionais.

Desta forma, o algoritmo é utilizado em diversas áreas do conhecimento tais como: engenharia, astronomia, administração, geografia, matemática, ciência da computação dentre outras áreas do conhecimento. No entanto, no computador utiliza-se a todo instante o uso dos algoritmos, pois:

Um computador é definido como uma máquina capaz de implementar a Máquina Universal, e a linguagem que este computador aceita como sendo o seu algoritmo é chamada Linguagem de Programação. O que diferencia o computador de uma simples calculadora, além das limitações de memória e velocidade, é exatamente a sua capacidade de realizar, não apenas um pequeno conjunto de funções de cálculo, mas qualquer algoritmo que possa ser escrito como um procedimento computável, desde uma simples soma até uma complexa operação de criptografia (MITCHELL, 2003).

Vale destacar que as linguagens de programação contribuem significativamente para o desenvolvimento e construção de algoritmo que podem ser realizado em uma máquina universal. Diante disso, para a construção dos aplicativos foram utilizados os conectivos lógicos tais como *se então e senão*, onde permite a execução de comandos mutuamente exclusivos, ou seja, se a expressão lógica resultar verdadeira executa-se determinado comando, senão executa-se outro comando sendo o comando alternativo, como está ilustrado na figura dos blocos de programação abaixo:

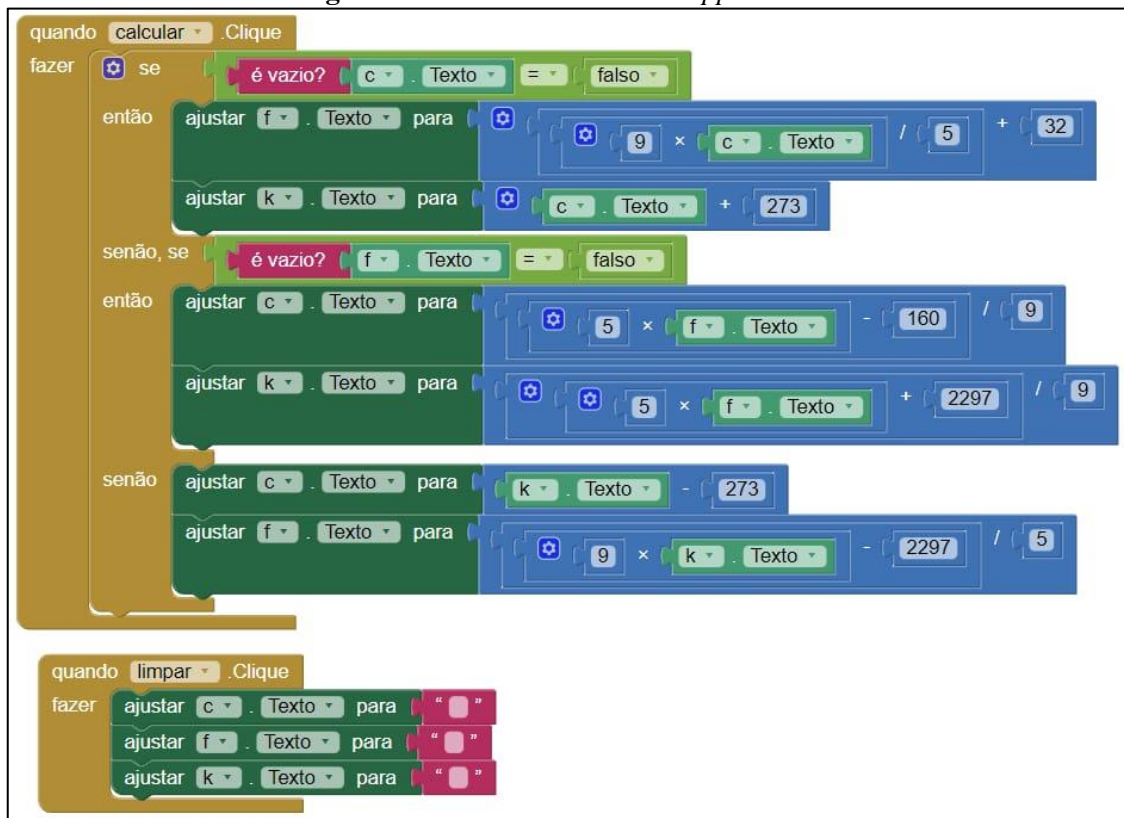
Figura 01: Ambiente Blocks do *App Inventor*



Fonte: Construção de aplicativo (2022)

Desta forma, como mostra a figura acima, destaca-se que necessitou-se de orientação individualizada quanto à utilização dos elementos de programação, assim a compreensão ocorreu à medida que o processo de personalização do aplicativo foi sendo modificado de acordo com as suas necessidades, fazendo um comparativo com o que se confirmou corretamente e o que estava dando erro. Após a criação do aplicativo, passaram a analisar as questões e verificando-as. Sobre os elementos matemáticos acrescentados, houve o entendimento para que apenas fossem isolando a incógnita que queria-se gerar fazendo as adequações necessárias, deixando as outras em função da mesma.

Figura 02: Ambiente Blocks do *App Inventor*



Fonte: Construção de aplicativo (2022)

Observa-se que a programação dos blocos se deve aos conectivos *senão e se então*. Diante disso, mostra a importância da instrumentalização lógica, pois, é preciso desenvolver habilidades e estudo para a elaboração/construção dos aplicativos. Permitindo compreender que o valor das ferramentas depende, sobremaneira, do contexto em que um determinado instrumento é utilizado. De acordo com Rabardel (1995) as diferentes etapas que são desenvolvidas do sujeito correspondem a diferentes relações do sujeito com o instrumento.

Assim, para que se possa aprender melhor a utilizar os conectivos lógicos, é preciso compreender como codificar informações do mundo real em dados que possam ser compreendidos pelas máquinas e como relacionar dados de diversas fontes e formatos diferentes. A conversão destas informações em dados computáveis apresenta diversos desafios, tais como: armazenar uma imagem, textos, áudios, vídeos, digital de um dedo, entre outros (DENNING, 2009).

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta etapa descreve-se acerca dos principais aportes de fundamentação teórica que serviram como base para o estudo deste trabalho, destacando a relação do objeto de pesquisa com as Tecnologias Digitais e a estruturação da Sequência Didática tendo em vista a experimentação.

3.1 Engenharia Didática

A Engenharia Didática (ED) é uma metodologia de pesquisa que tem ganhado espaço nas pesquisas experimentais no Brasil e no mundo. A Engenharia Didática compreende quatro fases: análises preliminares, concepção e da análise *a priori*, experimentação e análise *a posteriori* ou validação Artigue (1998).

Na primeira fase, são feitas ponderações envolvendo o quadro teórico didático, mas geral, como também sobre os conhecimentos mais específicos envolvendo o tema da pesquisa será pesquisado.

Na segunda fase, ocorre a concepção e análise *a priori* das situações didáticas. A esse respeito da pesquisa que deverá ser delimitada pelas variáveis de comando, classificadas como microdidáticas (ou locais) e macrodidáticas (ou globais) pertinentes ao sistema didático, ao professor, ao aluno e ao saber.

A terceira fase da Engenharia Didática corresponde à experimentação. Consiste basicamente no desenvolvimento da aplicação da Engenharia Didática, concebida a um grupo de pessoas, objetivando verificar as ponderações levantadas na análise *a priori*. Assim, a experimentação pressupõe: - a explicitação dos objetivos e condições de realização da pesquisa a população de pessoas, ou seja, o que deve ser estudado.

E a quarta fase, que é a análise *a posteriori* ou validação, se apoia sobre o conjunto de dados obtidos ao longo da experimentação pelas observações do pesquisador, pelo registro sonoro ou através da produção escrita. Permitindo a interpretação dos resultados e em que condições as questões levantadas foram respondidas. A Abordagem Instrumental de Rabardel (1995) descreve as relações que existem entre o sujeito, a ferramenta (artefato) e os esquemas de utilização. *Sujeito*: indivíduo ou grupo de indivíduos que desenvolvem a ação ou são escolhidos para o estudo. *Artefato*: dispositivo que pode ser material (lápiz, computador etc.) ou simbólico (uma figura, um gráfico etc.)

A Abordagem Instrumental estuda os aspectos próprios que existem no artefato e no instrumento, e processos que envolvem a transformação progressiva do artefato em instrumento, denominada de Gênese Instrumental. Para Verillon e Rabardel (1995 apud SALAZAR, 2009), esse processo busca a integração entre as características dos artefatos (potencialidades e limitações) e as atividades do sujeito - seus conhecimentos e métodos de trabalho.

O foco de interesse de Rabardel (1995) é a transformação do uso do artefato em um instrumento, propondo, então, o modelo de situações de utilização de um instrumento, composto por: *sujeito*: usuário, operador, trabalhador etc. É ele que dirige a ação psíquica sobre o objeto; *instrumento*: ferramenta, máquina, produto etc. É o mediador entre o sujeito e o objeto; *objeto*: material, real, objeto da atividade, objeto de trabalho ou outros sujeitos. É sobre ele que a ação é dirigida. Diante disso, Artigue (1998) afirma que:

A Engenharia Didática como metodologia se caracteriza por um esquema experimental baseado nas realizações didáticas em sala de aula, ou seja, sobre a concepção, realização, observação e análise de sequências de ensino, permitindo uma validação interna a partir da confrontação das análises a priori e a posteriori. (ARTIGUE, 1998, p. 286).

Em síntese essa teoria surgiu para propor inovação no ensino, possibilitando na sala de aula, experiências diferenciadas e fundamentadas cientificamente. Assim, está relacionada ao movimento de valorização do saber prático do educador, com a consciência de que as teorias desenvolvidas fora da sala de aula são insuficientes para captar a complexidade do sistema e para, de alguma forma, influir na transformação das tradições de ensino.

Nessa perspectiva, tal teoria possibilita agir de forma racional, com base em conhecimentos matemáticos e didáticos, destacando a importância da *realização didática* na sala de aula como prática de investigação. Por isso, se faz necessário que a didática da matemática seja colocada entre o processo de um problema de ensino ou sobre uma hipótese em que procuramos confirmar particularmente a existência de uma regularidade entre o ensino e aprendizagem.

Portanto, a Engenharia Didática vista como metodologia de pesquisa é caracterizada por um esquema experimental baseado em "realizações didáticas" em sala de aula, isto é, na concepção, realização, observação e análise de sessões de ensino, mas também caracteriza-se como pesquisa experimental pelo registro em que se situa e o modo de validação que lhe são associados: a comparação entre análise a priori e análise a posteriori. Por isso, que a mesma é

de suma importância no processo de ensino e aprendizagem uma vez que, tem como o mediador, ou seja, o professor fazer essas análises e observações do antes e do depois.

3.2 A relação entre as Tecnologias Digitais e a Lógica

O uso dos *smartphones* não é recente pela sociedade, pois segundo os autores Oliveira e Villard (2005) pode-se dizer que as tecnologias é o principal fator de transformação e crescimento de uma sociedade tecnológica, daí a importância de considerar a inserção de novas tecnologias no processo de ensino e aprendizagem, buscando propiciar ao aluno a oportunidade de interagir com esses novos conceitos e práticas educativas que o farão evoluir na mesma proporção que seu meio social e, conseqüentemente, profissional.

Desta maneira, muitas pessoas tem e fazem o uso das tecnologias até mesmo sem ver que estão utilizando as mesmas.

[...] acesso a tecnologia digital pode – se dar em várias instâncias: nos lares, no trabalho, nos negócios, nas escolas, nos serviços públicos, em geral, e etc. A inclusão digital é cada vez parceira da cidadania e da inclusão social, estando presente do apertar o voto das urnas eletrônicas ao uso dos cartões do Bolsa – Família (NERI, 2012, p. 44).

A partir do momento que a cultura digital se torna mais presente na sociedade, a mesma pode contribuir para a conquista de uma cidadania digital, na qual a inclusão digital passa a ser uma questão de ética. (SILVA, 2015).

Desta forma, percebe – se que é de suma importância a conscientização do indivíduo que está tendo acesso as tecnologias dispostas, ou seja, tal conscientização pode se dar com acesso a educação, conhecimento e informação. É importante destacar também que, cada vez mais as escolas estão inserindo as tecnologias dentro da sala no processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

O governo brasileiro apresenta várias soluções e programas para promover a inclusão digital, todos pautados nas necessidades de disponibilizar computadores, seja nas instituições públicas, ou por meio de financiamento e distribuição dos “*softwares*” necessários (DE CARVALHO; NETO, 2008, P. 27).

Então, cabe a sociedade, ou seja, o indivíduo se desenvolver tecnologicamente, ou seja, fazendo o uso da mesma no seu dia a dia de forma que, venha contribuir no seu processo de ensino e aprendizagem.

No entanto, o uso da lógica se faz presente nas mais diversas atividades que

desenvolvemos, no nosso dia a dia e a devida atenção contribui para que um objetivo bem definido seja alcançado.

“Podemos perceber a importância da lógica em nossa vida, não só na teoria, como na prática, já que, quando queremos pensar, falar, escrever ou agir corretamente, precisamos colocar ‘ordem no pensamento’, isto é, utilizar lógica” (FORBELLONE; EBERSPÄCHER, 2005, p. 2).

Segundo Copi, para compreender o que é lógica é necessário estudá-la. E complementa definindo que “o estudo da Lógica é o estudo dos métodos e princípios usados para distinguir o raciocínio correto do incorreto” (COPI, 1981, p. 19). Assim, pode – se dizer que diante de determinadas situações/decisões que venhamos a tomar no nosso dia a dia estamos fazendo o uso da lógica propriamente dita.

No entanto, quando nos comunicamos ou expomos nossas opiniões independentemente do assunto, como também para se justificar de algo no nosso dia a dia, requer uma boa argumentação para isso é indispensável ter em mente as palavras certas, bem como as referências válidas a serem utilizadas.

Quando fazemos declarações, podemos, ou não, apresentar provas que apoiam o que estamos dizendo. E, se apresentamos, como devem ser essas provas? É a análise lógica que nos dará suporte na apresentação da prova que estamos procurando. [...]. Pois, para justificar ou provar algo, o que fazemos é, geralmente, raciocinar. E, nesse contexto, as técnicas da lógica podem ser aplicadas para compreendermos o nosso raciocínio, a nossa prova. Assim, um dos objetivos fundamentais da Lógica é proporcionar uma capacidade crítica que permita distinguir os argumentos, as inferências e as provas corretas (SOUZA, 2008, p. 3).

Assim, diante de tais problemas a serem resolvidos que a lógica se evidencia, pois na busca por soluções que se começa a raciocinar, incluindo-se a utilização de hipóteses (MORTARI, 2001). Desta forma é impossível dizer que não fazemos o uso da lógica na nossa vida diária e que a mesma tem sua importância na sociedade, e o seu uso é fundamental para organizar, criar e desenvolver um raciocínio lógico que nos permita chegar ao final de uma determinada atividade e encontrar o resultado pretendido.

4 PERCURSOS METODOLÓGICOS

Neste tópico trata-se-à dos procedimentos metodológicos assim como, os pressupostos que nortearam a pesquisa, de modo a facilitar o desenvolvimento do referido trabalho identificando o tipo de pesquisa e as características pertinentes à coleta e análise de dados.

4.1 Delineamento e conceitos da pesquisa

Os procedimentos metodológicos segundo, Gil (2008) define que o método científico "é um conjunto de procedimentos intelectuais e teóricos adotados para se alcançar o conhecimento". Diante dos objetivos instituídos, a pesquisa se dá como exploratória.

Partindo deste pressuposto este trabalho utilizou-se de uma pesquisa exploratória, pois segundo Gil (2008, p. 27) "têm como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, tendo em vista a formulação de problemas mais precisos ou hipóteses pesquisáveis para estudos posteriores".

Optou-se pelo delineamento predominantemente qualitativo e revisão de estudos, seguindo as etapas: 1) escolha do tema; 2) levantamento preliminar; 3) formulação do problema; 4) leitura de material; 5) fichamento; 6) elaboração das hipóteses, conforme sugerido por Gil (2008).

A pesquisa procurou reunir contributos publicados em livros, revistas, sites e artigos, buscando conhecer e analisar conteúdos científicos sobre o objeto de estudo, colocando o pesquisador em contato direto com todo o que foi escrito sobre o assunto. Para isso, foi realizada uma análise com a finalidade de ordenar e resumir as informações contidas nos trabalhos escolhidos, de forma que estas possibilitassem a obtenção de respostas ao conteúdo proposto no trabalho.

O que fica evidente neste tipo de pesquisa é a vantagem de permitir ao pesquisador a cobertura de um conjunto de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Quanto ao procedimento técnico, a pesquisa caracteriza-se como explicativa, pois para Gil (2008), esse tipo de pesquisa consiste essencialmente em submeter os objetos de estudo à influência de certas variáveis, pois terá como importância identificar fatores que contribuem o desenvolvimento do trabalho.

4.2 Planejamento da pesquisa e construção da aplicação

O presente trabalho teve como ponto inicial um curso de instrumentalização para os

envolventes da pesquisa de modo a aprimorar seus conhecimentos sobre o uso da tecnologia utilizada no decorrer do estudo. Desta forma, a utilização da lógica matemática para programação de aplicativos, com atividades relacionadas ao conteúdo proposto no trabalho, visando relacionar a matemática escolar e o contexto científico com o cotidiano, com ênfase na compreensão dos conceitos.

Destaca-se que, no início das atividades, a pesquisa foi composta por cinco (5), sujeitos, nomeada como A1, A2, A3, A4 e A5, levando-se em consideração a ordem alfabética de seus nomes. Na primeira etapa da aplicação, os envolventes receberam uma oficina de instrumentalização sobre o uso do *App Inventor* onde foram realizadas atividades para o desenvolvimento de suas habilidades e otimização em matemática, em especial com relação ao uso de linguagem de lógica de programação.

Partindo do princípio de que o professor é o mediador no processo de construção de significados e que o sujeito também é responsável direto pela sua aprendizagem, as atividades de desenvolvimento de aplicativos foram estruturadas de forma que os mesmos não atuam somente como meros reprodutores de temas expostos pelo professor orientador. Mas, sim façam uso e a aplicabilidade da mesma no processo de ensino e aprendizagem de matemática.

Para a execução da proposta, foi disponibilizado aos estudantes uma lista de questões sobre cada um dos temas abordados e um computador com *internet*. Como os mesmos já tinham noção de manuseio do *App Inventor* e conseqüentemente, da construção de aplicativos, pediu-se que os mesmos construíssem aplicativos que permitissem a resolução dos problemas disponibilizados ou que facilitassem o processo. Foi permitida a realização de pesquisa e compartilhamento de informações entre eles.

Para o atendimento à nossa proposta, os sujeitos da pesquisa foram desafiados a otimizar os seus aplicativos construídos, usando para isto, os comandos lógicos matemáticos, conforme as etapas a seguir:

Na primeira etapa: ocorreu a coleta de dados sobre o entendimento do conteúdo proposto, onde a proposta foi apresentada aos sujeitos acerca do objeto estudado. Nessa etapa, o professor indicou qual é o objetivo do trabalho a ser aplicado, apresentando também referências para nortear o presente estudo.

Na segunda etapa, na qual os sujeitos realizaram um curso de instrumentalização para conhecer e manusear o recurso utilizado, resultando em um aplicativo para execução da atividade; Assim na etapa três – Revisão: o professor orientador verificou as possíveis falhas ou erros na execução da construção dos aplicativos, apontando onde e como o

aplicativo pode ser corrigido ou adaptado.

Nesse momento, foi possível constatar se os pontos elencados na síntese foram efetivamente utilizados na elaboração do aplicativo, ou se foram simplesmente listados, sem a preocupação acerca de sua compreensão; e por fim destaca-se a etapa quatro – Consolidação: etapa na qual os aplicativos foram validados com relação à sua estruturação e funcionalidades.

Dante disso, foi realizado uma oficina didática com o objetivo de otimizar os aplicativos quanto ao número de telas, utilizando a lógica matemática. No entanto as atividades foram entregues para que os mesmos construíssem os aplicativos, a partir dos seus conhecimentos e domínio que tem sobre a plataforma.

4.3 Plataforma *App Inventor*

O MIT *App Inventor* é uma ferramenta de programação baseada em blocos que permite que qualquer um, mesmo iniciantes, comecem a programar e construir aplicativos totalmente funcionais para dispositivos Android. Os iniciantes ao *App Inventor* podem ter seus primeiros aplicativos criados mais ou menos em uma hora ou menos, e podem programar aplicações mais complexas em um tempo significativamente menor do que com linguagens de programação mais tradicionais, baseadas em código.

Assim, o mesmo foi desenvolvido pelo professor Hal Abelson e uma equipe do Google Education. A plataforma funciona como uma Web Service administrado por membros do MIT's Center for Mobile Learning. MIT *App Inventor* possui uma comunidade mundial de quase 3 milhões de usuários, representando 195 países em todo o mundo. Mais de 100 mil usuário ativos semanalmente e que já construíram mais de 7 milhões de aplicativos para Android (SILVA, 2019, p.138).

Desta forma;

O *App Inventor* é uma plataforma on line, de aplicação open source (código aberto), ou seja, um modelo de desenvolvimento que promove um licenciamento livre para a criação de design ou esquematização de um produto, o que permite a redistribuição universal e o torna de simples acesso, manuseio ou modificação, por qualquer indivíduo. O recurso permite a criação de aplicativos das mais diversas características na extensão apk, executável em smartphones e tablets com sistema operacional Android (SILVA, 2019, p.138).

Portanto, este meio de programação de interface visual bastante intuitiva, permite às pessoas que desconhecem as linhas de código de programação, que seus próprios projetos

sejam construídos com relativa facilidade possibilitando-os o desenvolvimento de seus aplicativos.

Diante disso, o Grupo de Pesquisas em Tecnologias Digitais no Ensino (GPTeDE), do Instituto Federal do Maranhão- Campus São João dos Patos, tem como objetivo investigar na área de Ensino-Aprendizagem a utilização de Tecnologias Digitais relacionadas às linhas de pesquisa, visando contribuir com a reflexão, discussão e proposições de metodologias adequadas às necessidades da sociedade, compartilhando conhecimento cientificamente sistematizado.

O Grupo visa comprometer-se primordialmente com o desenvolvimento de pesquisas com docentes e estudantes dos cursos de Licenciatura em Física e Licenciatura em Matemática do Campus São João dos Patos, além de promover ações como palestras, mini cursos, mesas redondas, elaboração e publicação de artigos e revistas, com o intuito de contribuir para a melhoria do processo de ensino e de aprendizagem com o uso de Tecnologias Digitais. Considerados contributos fundamentais para esta proposta.

5. EXPERIMENTAÇÃO E ANÁLISE

Este capítulo apresenta a experimentação e análise dos resultados obtidos por meio do estudo realizado, assim o mesmo contém os seguintes tópicos: O *locus* da pesquisa, sujeitos da pesquisa e os resultados e discussões.

5.1 O *locus* da pesquisa

O Campus São João dos Patos, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão (IFMA) integra a fase II do Plano de Expansão da Rede Federal de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação, ocorrida em meados do ano de 2010, por iniciativa do Governo Federal, onde foi iniciada a instalação de um Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia (IFMA) para atender a necessidade do desenvolvimento regional da microrregião do sertão maranhense tendo a sua autorização de funcionamento em 22/09/2010.

Localizado na região do médio sertão do estado maranhense pertence à Microrregião das Chapadas do Alto Itapecuru, a 570 km de São Luís o município de São João dos Patos conta com uma população de 25.929 habitantes, área de 1.682,5km² e IDH 0,64. A região é composta ainda pelos municípios Barão do Grajaú, Lagoa do Mato, Nova Iorque, Paraibano, Passagem Franca, Pastos Bons, São Francisco do Maranhão e Sucupira do Riachão.

Do ponto de vista econômico, São João dos Patos concentra arranjos produtivos focados nos setores de produção artesã de bordados, indústria de bebidas, beneficiamento de grãos e frutas, produção de arroz, milho, feijão, abóbora, cana de açúcar, criação semi-intensiva de gado e caprinos etc, conforme aponta um estudo elaborado pelo Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos (IMESC). No Maranhão, a cidade é uma das principais referências na produção de redes, crochês e bordado. É também a “terra do gado e do açúcar”, influenciada indiretamente pelos pernambucanos e pelos baianos no processo de colonização do sul do Maranhão.

O IFMA, Campus São João dos Patos, visa atender às necessidades de formação de profissionais quem venham a ser incorporados pelo mercado regional. Até 2012, a demanda do município era de nove mil e dezessete indivíduos em fase de escolarização. A cidade possui trinta e nove escolas de ensino básico, sendo trinta e cinco de ensino fundamental, três de ensino médio e uma de ensino técnico e tecnológico.

Destas, seis são escolas públicas estaduais, vinte e nove escolas públicas municipais, duas escolas privadas e uma escola federal. O universo de alunos matriculados nos

estabelecimentos de ensino básico nas redes estaduais, municipais, federal e privada do município é de seis mil oitocentos e quatro alunos, sendo quatro mil trezentos e setenta e sete no ensino fundamental; mil trezentos e trinta e sete no ensino médio; mil cento e cinquenta e cinco na pré-escola e noventa matriculados na modalidade Educação de Jovens de Adultos (ibidem). O índice de alunos matriculados no município é substancial, tendo ainda, demanda assegurada por estudantes das cidades vizinhas de Sucupira do Riachão, Paraibano, Pastos Bons, Nova Iorque, Buriti Bravo.

Por pertencer ao âmbito federal à instituição é mantido pelo governo federal através do tesouro nacional, o campus atende seu público em tempo integral nos turnos matutino, vespertino e noturno com os níveis de modalidade Técnico Integrado, Subsequente, Concomitante, PROEJA e quatro cursos de níveis Superiores Bacharelados em Administração, Licenciatura em Física, Licenciatura em Matemática e Tecnólogo em Redes de Computadores os cursos na modalidade à distância Licenciatura em Matemática e Química além de duas especializações.

5.2 Sujeitos da pesquisa

Para a construção dos aplicativos na plataforma *App Inventor*, foram selecionados cinco (5) alunos da turma de Redes de Computadores segundo ano, turno matutino do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão, escolhidos aleatoriamente por sorteio.

Destaca-se que os estudantes envolvidos já possuíam conhecimentos prévios sobre a plataforma, pois como já mencionado, nosso objetivo aqui é olhar para a contribuição da lógica matemática para a construção dos aplicativos.

Para a sequência Didática foram necessários três encontros de três horas onde no primeiro foi apresentado como que seria a construção e otimização dos aplicativos acerca dos conteúdos que eram: Juros Simples, Progressão Aritmética e Termometria, finalizando com último encontro adicional (1h) com a apresentação dos aplicativos construídos pelos estudantes e suas contribuições.

Afim de preservarmos a identidade dos participantes, descrevemos - nos em códigos como mostra abaixo no quadro abaixo.

Quadro 02: Codificação da identificação dos estudantes

ALUNOS	A1	A2	A3	A4	A5
---------------	----	----	----	----	----

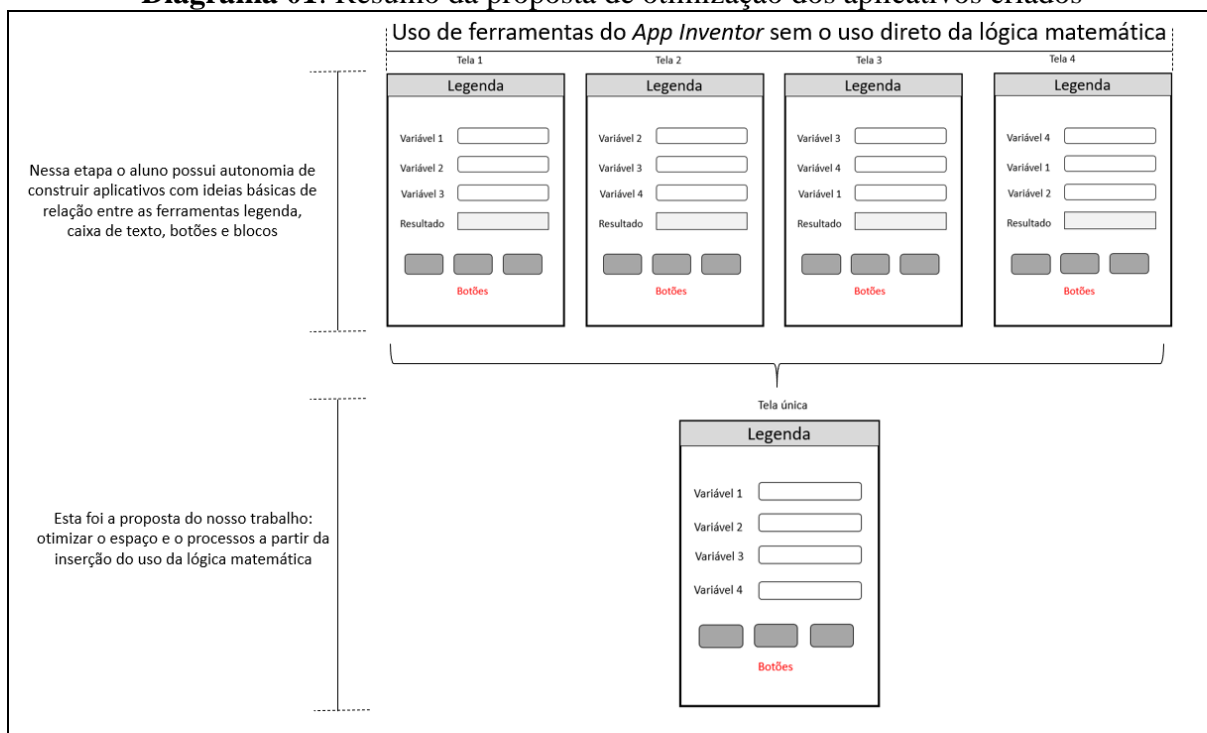
Fonte: Autor (2023)

Assim o experimento se deu no laboratório de informática do Campus no horário de 19h00 horas às 22h00 horas. Sobre os conteúdos, carece esclarecer que os estudantes não possuíam domínio, pois somente Termometria e Juro Simples era o mais conhecido entre eles. Com isso, ressalva a importância da aplicação desta metodologia como processo no ensino e aprendizagem de matemática dos discentes por meio de pesquisa e compartilhamento de saberes.

5.3 Resultados e discussões

A parte experimental foi realizada em 3 (três), encontros de 3(três) horas cada mais adicional de uma hora no último encontro para validação dos aplicativos construídos pelos os estudantes no laboratório de matemática que foram realizadas nas seguintes datas, 14, 16 e 18 de Novembro de 2022.

Assim, no primeiro encontro foi explicado como se daria a aplicação, com possibilidades de pesquisa a respeito dos temas, caso não possuíssem conhecimento do assunto, ou seja, o mediador explicou a respeito dos conteúdos e logo em seguida de cada explicação foi entregue uma atividade para auxiliá-los na construção/elaboração dos aplicativos. Logo em seguida se deu a construção das fórmulas com a mediação do professor para montar o primeiro aplicativo.

Diagrama 01: Resumo da proposta de otimização dos aplicativos criados

No segundo encontro os alunos foram conduzidos na mesma metodologia da anterior, onde o professor mediador entregava uma atividade sobre o conteúdo no final eles construíam o aplicativo com o objetivo de resolver os problemas propostos na ficha de atividade. E por fim, no terceiro encontro foi realizada a consolidação dos aplicativos contruídos pelos os estudantes com o professor.

Quando os alunos construíam os aplicativos com várias telas, eram orientados a construir um novo com apenas uma única, fazendo uso da lógica matemática como descreve o Diagrama 01:

Vale destacar, conforme o Diagrama 01, que na primeira linha, exemplifica um aplicativo que envolva quatro variáveis (e quatro telas), aqui tomemos o caso do termo geral de uma progressão aritmética, $a_n = a_1 + (n-1) \cdot r$; sendo as variáveis a_n (enésimo termo), a_1 (primeiro termo), n (número de termos) e r (razão). Na segunda linha do mesmo diagrama, demonstramos a versão otimizada com apenas uma única tela.

Enquanto no conjunto de telas do aplicativo 1 (Diagrama 01) requer a inserção de três valores (variáveis) em cada uma das caixas de texto para descobrir o valor do quarto na legenda “resultados”, necessitando mudar de tela para o cálculo do valor de cada nova variável, na nossa proposta, basta o usuário digitar três valores (referentes a três variáveis conhecidas) em quaisquer ordem, onde o valor procurado surgirá na caixa de texto vazia.

Figura 03: Questão resolvida pelo aluno A

LISTAS DE EXERCÍCIOS 1

1) João gostaria de comprar 50 mesas para uma festa de aniversário. No entanto ele sabe que na compra da primeira mesa vem quatro cadeiras, na segunda mesa vem seis cadeiras e na compra da terceira mesa vem oito cadeiras. Logo João quer saber quantas cadeira vem acompanhando as 50 mesas?

~~A) 102~~ $n = 50$ $a_n = a_1 + (n - 1) \cdot R$ $A_1 = 4$

B) 10 $R = 2$ $A_2 = 6$

C) 105 $a_n = a_{50}$ $A_3 = 8$

D) 106

E) 110

$a_{50} = 4 + (50 - 1) \cdot 2 \rightarrow a_{50} = 4 + 98 \cdot 2$
 $a_{50} = 4 + 2 \cdot (50 - 1)$ $a_{50} = 4 + 98$
 $a_{50} = 8 + (98)$ $a_{50} = 102$

2) Qual é a posição do termo 109 em uma PA de razão 3, cujo primeiro termo é igual a 10?

A) 32°

B) 33°

~~C) 34°~~

D) 35°

$109 = 10 + (n - 1) \cdot 3$
 $99 = 3n - 3$
 $3n = 102$
 $n = 34$

Fonte: Atividade Escrita (2022)

Ao disponibilizar a lista de questões, foi natural que os estudantes realizassem a construção dos aplicativos com várias telas, e para isso, sempre utilizaram papel e caneta para conferir os resultados (Figura 03).

Conforme a Figura 03, o contexto utilizado para a mesma foi Progressão Aritmética, onde espera-se que calculem determinada quantidade de cadeiras para uma festa de aniversário. Uma vez que os estudantes pesquisaram a respeito do assunto, sabendo que a Progressão Aritmética é uma sequência de números onde a diferença entre dois termos consecutivos é sempre a mesma. Essa diferença constante é chamada de razão da P.A (SILVA, 2019, p.138).

Sendo assim, a partir do segundo elemento da sequência, os números que surgem são resultantes da soma da constante com o valor do elemento anterior. Isso é o que a diferencia da progressão geométrica (P.G.), pois nesta, os números são multiplicados pela razão, enquanto na progressão aritmética, eles são somados. As progressões Aritméticas podem apresentar um número determinado de termos (P.A. finita) ou um número infinito de termos (P.A. infinita) como mostra na sua fórmula abaixo:

$$a_n = \text{Termos que queremos calcular}$$

$$a_1 = \text{Primeiro termo da PA}$$

$n = \text{posição do termo que queremos descobrir}$

$r = \text{razão}$

Ou seja, como mostra o termo geral da PA abaixo:

$$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$$

Diante disso, na resolução da atividade I os discentes tiveram dificuldade em resolver a mesma, pois foi necessária a intervenção do professor na explicação do conteúdo para que fosse necessário resolver as questões por conta que eles não tinham o conteúdo ainda. Um fator importante que foi observado durante a resolução das atividades foi às dificuldades encontradas por parte dos alunos na hora de interpretar as questões matematicamente.

Figura 04: Questão resolvida pelo aluno A

3) Um atleta de alta performance tem se preparado para a disputa de uma maratona que possui um percurso de 42 km. Para isso, ele começou percorrendo 12 km na primeira semana, e, a cada semana, ele acrescentou 5 km em relação à semana anterior. Desenvolva um app de uma tela que identifique a expressão matemática que relaciona o tamanho do percurso atual com o número de semanas.

$a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$
 $a_n = a_1 + (n - 1) \cdot r$

$R = 5$
 $a_1 = 12$
 $n = 7$

$a_7 = 12 + (7 - 1) \cdot 5$
 $a_7 = 12 + 6 \cdot 5$
 $a_7 = 42$

Fonte: Atividade Escrita (2022)

Nesta questão tinha como objetivo descobrir a posição do termo da PA representado por (n), porque nos dados da questão tinha o primeiro termo que é ($a_n = 12$) e a razão: $r = 5$. Assim, como eles já haviam respondido duas questões anteriores nessa terceira foi mais fácil de resolver o problema proposto.

Na construção do aplicativo como as questões eram parecidas os alunos construíram um aplicativo com uma única tela facilitando assim, na escolha de qual aspecto ou etapa resolver na questão.

Figura 05: Construção do aplicativo para calcular Progressão Aritmética

Tela	
	<p>(A) Legenda de identificação da tela; (B) Caixa de Texto: termo a_1; (C) Caixa de texto: entrada da razão r; (D) Botão calcular; (E) Botão Limpar.</p>
Programação	
<p>1</p> <p>2</p>	
<p>(1) Programação do botão calcular; (2) Programação do botão limpar.</p>	

Fonte: Experimento - prática de construção de aplicativo (2022)

A programação resumiu-se em variáveis, operações de lógicas matemáticas; expressas das fórmulas associadas aos blocos de programação. Como pode-se observar no quadro acima, para a conclusão do aplicativo, foi necessária a estruturação dos blocos de acordo com a relação entre as incógnitas. Após tal estruturação, cada discente instalou o aplicativo no celular, e utilizou-o no cálculo dos valores desejados de PA.

Desta forma, durante a construção do aplicativo os discentes não demonstraram nenhuma dificuldade em utilizar a plataforma. Assim, corroboramos com Valente (1999) quando ressalta que o computador já faz parte do cenário da escola e que o mesmo consiste na oportunidade de organizar e desenvolver novas metodologias no ensino a fim de melhorar os resultados do aprendizado no conteúdo de lógica matemática.

Na atividade II, foi sugerido com o conteúdo de juro simples, que os discentes resolvessem o exercício proposto pelo mediador e ao final construir o aplicativo como forma de validação das respostas das questões.

Assim, se faz necessário mencionar que para o ensino de Juros Simples é necessário metodologias que venham ajudar os alunos a compreenderem o processo de ensino uma vez que não é um conteúdo fácil de aprender. Por isso, através lógica matemática os estudantes poderão desenvolver habilidades para trabalhar com cálculos e fórmulas ensinadas na sala de aula sendo capazes de relacioná-los e aplicá-los em seu cotidiano e também terão a capacidade crítica de decisão, análise, autonomia e segurança para a garantia e estabilidade de suas próprias finanças, por isso, é tão importante que o ensino dos seus conceitos contribua realmente para o pleno exercício e desenvolvimento da cidadania.

Como mostra a figura abaixo:

Figura 06: Questão resolvida pelo aluno B

$$a) c = 1500, i = 2, j = 30, j = ?$$

$$j = \frac{C \cdot i \cdot t}{100} \Rightarrow j = \frac{1500 \cdot 2 \cdot 10}{100} \Rightarrow j = \frac{30.000}{100} \Rightarrow j = 300$$

Fonte: Experimento - prática de construção de aplicativo (2022)

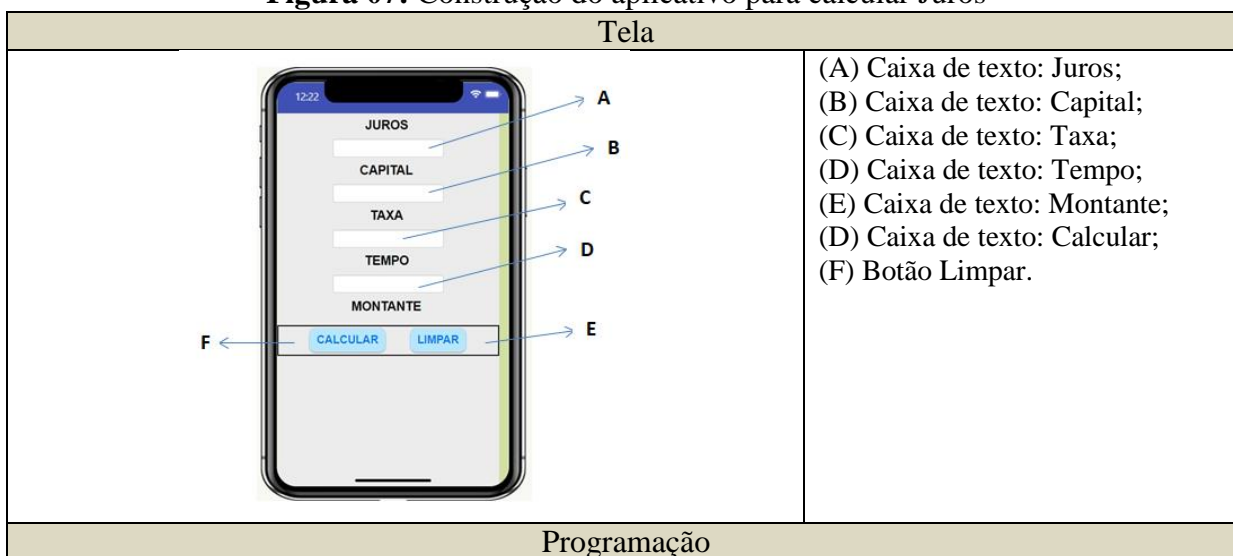
Observando a atividade acima, tinha como objetivo encontrar os valores de Juros Simples através de informações contidas nas questões tais como: capital, taxa, meses ou anos, ou qualquer outra variável da questão. Assim, a atividade tinha como requisito fazer com que o aluno pudesse desenvolver de forma reflexiva sobre o conteúdo de Juros Simples.

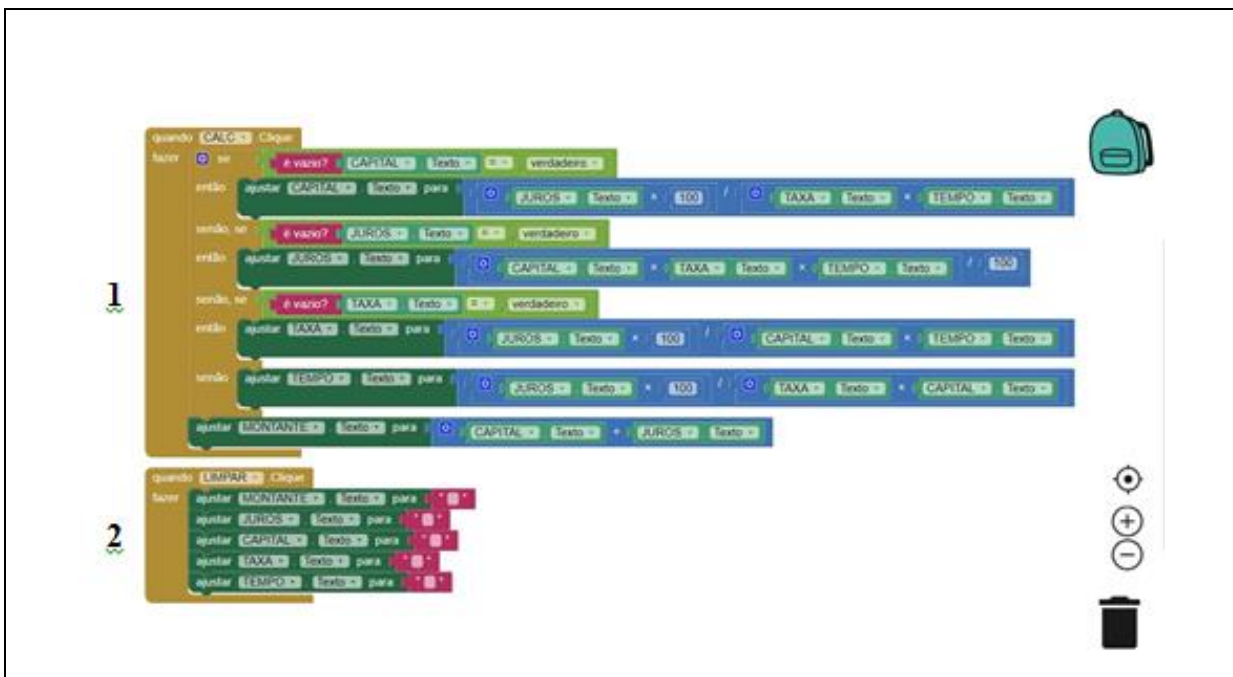
Segundo Dante (2000, p. 11) “Um dos principais objetivos do ensino de Matemática

Financeira é fazer o aluno pensar produtivamente e, para isso, nada melhor que apresentar-lhe situações problemas que o envolvam, o desafiem e o motivem a querer resolvê-las.” Com isso, o ensino de lógica se faz presente quando o aluno relaciona “se então” ou “se não”, para a construção dos aplicativos.

Ou seja, relacionando o estudo teórico realizado com a prática desenvolvida, salientamos que o conhecimento que os alunos adquiriram nessa experiência pode, realmente, trazer contribuições nas práticas do dia a dia. Além disso, eles se familiarizaram com recursos tecnológicos pouco utilizados na escola para o ensino de matemática, como o conteúdo de lógica matemática o aplicativo possibilitou plataforma, que, embora tenha sido usada apenas para construir, ainda assim mostrou aos alunos novas formas de expressar conteúdos matemáticos. Como mostra abaixo o aplicativo:

Figura 07: Construção do aplicativo para calcular Juros





- (1) Programação do botão calcular;
 (2) Programação do botão limpar.



Fonte: Experimento Didático- prática de construção de aplicativo (2022)

Destaca-se que para a construção do aplicativo os alunos não tiveram dificuldade, foi necessária a estruturação dos blocos de acordo com o conteúdo de Juros Simples. Nesta atividade, os estudantes seguiram a mesma sequência de ações da análise a priori, realizaram satisfatoriamente cada questão, o que permitiu considerar que os mesmos conseguiram usar as ferramentas, pois não apresentaram dificuldades em sua realização. Com a construção do aplicativo eles puderam está resolvendo as demais questões sem dificuldades. Assim na atividade III como pode-se observar abaixo:

Figura 08: Questão resolvida pelo aluno C

$$\textcircled{2} \quad 50^{\circ}\text{C em K}$$

$$\frac{C}{5} = \frac{K-273}{5}$$

$$\frac{50}{5} = \frac{K-273}{5}$$

$$50 + 273 = K$$

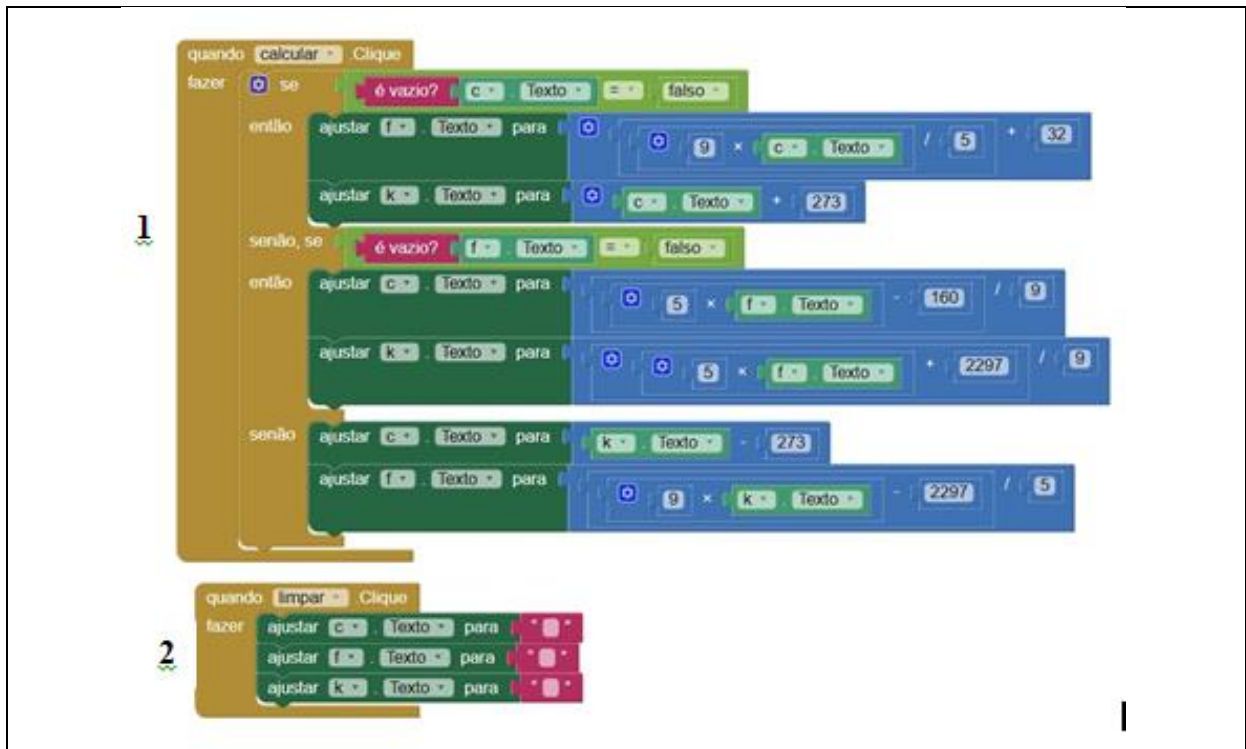
$$\boxed{323^{\circ} = K}$$

Fonte: Atividade escrita (2022)

Esperava-se que os discentes resolvessem essas alternativas e depois construir o aplicativo que fosse capaz de utilizar as três formas tais como: Celsius, Fahrenheit e Kelvin e relacionando as mesmas no desenvolver das questões. Diante das etapas realizadas até então, considera-se que os alunos compreenderam as ideias para calcular, pois buscaram desenvolver suas habilidades lógicas matemáticas acerca dos conteúdos, para assim criar corretamente as sistematizações em blocos para determinar relações importantes na construção dos mesmos como mostra abaixo.

Figura 09: Construção do aplicativo para conversão de temperatura

Tela	
	<p>(A) Legenda de identificação de Tela;</p> <p>(B) Caixa de texto: Celsius;</p> <p>(C) Caixa de texto: Fahrenheit;</p> <p>(D) Caixa de texto: Kelvin;</p> <p>(E) Botão Limpar</p> <p>(F) Botão Calcular</p>
Programação	



- (1) Programação do botão calcular;
 (2) Programação do botão limpar.



Fonte: Experimento Didático- prática de construção de aplicativo (2022)

Diante disso, podemos afirmar que os alunos desenvolveram com propriedade a ferramenta e recursos utilizados para esta atividade, uma vez que as empregaram com propriedade e sem grandes dificuldades. Durante o desenvolvimento das atividades, percebeu-se o domínio das habilidades e a descoberta de novas ferramentas que subsidiaram e melhoraram a aparência do aplicativo (propriedades: cores, dimensões, fontes), outras ferramentas que otimizem a construção (esconder e duplicar blocos) e o manuseio dos blocos de operações matemáticas, que permitiram decidir a ordem das operações, onde o aluno desenvolveu sua autonomia.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve como base a lógica matemática, uma área de conhecimento muito requerida atualmente, pois é uma ferramenta necessária para a maioria das situações cotidianas, despertando habilidades e cognições para lidar com dificuldades que podem surgir no dia a dia.

Puderam ser observadas durante esse processo que a lógica matemática para programação em blocos consideramos que pode ser importante, pois despertar o interesse dos alunos e tem como oportunidade de inovar em específico nas aulas de matemática que é conhecida como uma disciplina de difícil compreensão por parte dos mesmos.

Entende-se a importante o desenvolvimento de atividades que despertem nos professores a necessidade de repensar suas concepções sobre o ensino, bem como reflexões sobre suas práticas. E que é fato a necessidade de apresentação de outros recursos didáticos para o ensino de matemática para além do livro didático. Além disso, considera-se que o uso de sequência didática se mostrou favorável, uma vez que possibilitou aos alunos a percepção de regularidades que culminaram com as descobertas e construções de conceitos e propriedades sobre programação e conhecimentos sobre lógica matemática.

Assim, é importante destacar que os estudantes já tinham conhecimento acerca do aplicativo *APP Inventor II*, ou seja, de suas funcionalidades. No entanto os mesmos construiu diferentes aplicativos sendo uma tela para cada questão levantada.

No decorrer da aplicação os discentes tinham conhecimento sobre conversão de temperatura, mas foi necessária a intervenção do professor mediador para a explanação dos conteúdos de juros simples e progressão aritmética, pois os alunos ainda não tinham estudado esses conteúdos havendo um pouco de dificuldades por parte dos mesmos.

Levando em consideração que os discentes já sabiam manusear a plataforma foi proposto que os alunos construíssem vários aplicativos acerca dos conteúdos estudados depois foi realizada a otimização dos aplicativos quanto ao número de telas utilizando a lógica matemática, ou seja, fazendo a junção de quatro telas ou mais em uma única tela.

Diante disso, o sucesso no desempenho dos alunos em suas aplicações, apenas confirmam os efeitos positivos do *App Inventor* no processo de aprendizagem dos mesmos, principalmente nos contatos iniciais com a programação.

Tanto no processo de desenvolvimento como no de execução das aplicações, a possibilidade de criar aplicativos à sua maneira própria traz grande impacto nos estudos, pois não se limita apenas ao uso do computador ou do telefone celular, mas se estende até a

usabilidade do mesmo, tornando um grande recurso que pode ser adotado em sala por professores, garantindo a prática da lógica de programação como a adaptação do mesmo por parte dos alunos e relação com a matemática e a tecnologia.

Vale destacar também que o ensino de lógica matemática nas programções foi importante despertando o interesse por parte deles em buscar entender o seu processo, ou seja, na plataforma trabalhada com os alunos, que facilita um primeiro contato com o desenvolvimento de aplicações, descomplicando a inserção de programadores iniciantes no universo lógico da programação.

Portanto, existem aspectos que podem ser melhores aproveitados como recursos didáticos, tais como: o uso das tecnologias na sala de aula, o laboratório de informática, aplicativos que podem ser instalados no celular como Geogebra, *APP Inventos II* dentre outros, para atrair os alunos ao conhecimento, ou seja, perpassar as informações reconhecendo a importância de os alunos estarem conhecendo e realizando procedimentos que antes não tinha conhecimento que era possível ou necessário se conhecer.

Assim, contribuindo construtivamente com o aprendizado de sujeitos que estarão aptos sobre os recursos usados para programação. E como desdobramentos futuros deste trabalho, recomenda-se a aplicação da sequência didática ora apresentada em outros ambientes educacionais.

REFERÊNCIAS

- ARTIGUE et al, M. Engenharia Didática. In: BRUN, J. **Didática das Matemáticas**. Tradução de: Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. Cap. 4. p. 193-217.
- ARTIGUE, M. **Ingénierie Didactique. Recherches en Didactique des Mathématiques**. Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, v. 9.3, p. 281-308, 1998;
- BIANCHI, C. **A lógica no desenvolvimento da competência argumentativa**. Dissertação (Tese de Doutorado) — Universidade Estadual Paulista, V. 1, 2007.
- BRASIL. Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>. Acesso: 23/08/2021.
- _____. Ministerio da Educação Secretaria de Educação Média. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEMT, 1999.
- _____. Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas. **Portal da Matemática**. 2006. Disponível em: < <http://www.obmep.org.br/>>. Acesso em: 05 de Set. 2022.
- _____. Ministério da Educação/Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEM, 2017.
- COPI, Irving M. **Introdução à lógica**. 3. ed. São Paulo: Mestre Jou, 1981. 488 p. il.
- DE CARVALHO, J. O. F.; NETO, C. S.; **O programa de inclusão digital do governo brasileiro: análise sob a perspectiva da interação entre ciências da informação e interação humana computador**. Revista digital de Biblioteconomia e Ciência da Informação, Campinas, v. 5, n. 2, p. 25 – 52, jan/jun 2008. Disponível em: <http://www.sbu.unicamp.br/seer/ojs/index.php/rbci/article/view/378/255>. Acesso em 05 agosto. 2021.
- DENNING, P. J. The profession of IT Beyond computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 52, n. 6, p. 28, 2009.
- DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas de matemática**. São Paulo: Ática, 2000.
- FORBELLONE, A.L. V.; EBERSPACHER, H. F. **Lógica de Programação**. São Paulo, ed. Pearson Prentice Hal, 2005.
- GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2008. MORTARI, Cezar A. **Introdução à lógica**. Unesp, 2001.
- LIMA, E. L. **Problemas de Lógica e como resolve-los**. Perú: racso editores, v.1, 2005.
- NERI, M. C. **Mapa da inclusão digital**/Coordenação de Marcelo Neri – Rio de Janeiro: FGV, CPS, 2012.

MACHADO, S. D. A. Engenharia Didática. In: MACHADO, S. D. A. (org.). **Educação Matemática: Uma introdução**. 2 ed. São Paulo: Educação, 2002. p. 197-208.

MITCHELL, Luís Henrique Raja Gabaglia. Contribuições da gestão por competências para a Educação a distância: experimento com o ambiente AulaNet. **Informática na educação: teoria & prática**, v. 7, n. 2, 2003.

MORTARI, Cezar A. **Introdução à lógica**. Unesp, 2001.

OLIVEIRA, E. G.; VILLARDI, R. **Tecnologia na educação—uma perspectiva sócio Interacionista**. Rio de Janeiro: Dunya, 2005.

PIMENTA, S.G. **O protagonismo da didática nos cursos de licenciatura: a didática como campo disciplinar**. In: MARIN, A. J. PIMENTA, S. G. Didática: teoria e pesquisa. Araraquara: Junqueira&Marin; Ceará: UECE, 2018.

RABARDEL, P. **Les hommes et les technologies: une approche cognitive des instruments contemporains**. Paris: Armand Colin, 1995. Disponível em: <https://hal.archivesouvertes.fr/hal-01017462/document>>. Acesso em: 20 abr. 2022.

SOUZA, João Nunes de. **Lógica para ciência da computação** uma introdução concisa. 2. ed. rev. atualizada. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008. 220 p. il.

SALAZAR, Jesus Victoria Flores et al. **Gênese instrumental na interação com Cabri 3D: um estudo de transformaram-se no espaço**. 2009.

SILVA, Renato D. N. **Ensino de Pirâmides na construção de aplicativos para smartphones**. 2019. 296f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Belém: Universidade do Estado do Pará, 2019.

SILVA, Ângela Carrancho da. Educação e tecnologia: entre o discurso e a prática. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v. 19, p. 527-554, 2015.

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

APÊNDICES

APÊNDICE A- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



**INSTITUTO
FEDERAL
Maranhão**

**CAMPUS SÃO JOÃO DOS PATOS
DEPARTAMENTO DE DESENVOLVIMENTO DO ENSINO
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM MATEMÁTICA**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado (a) para participar da pesquisa intitulada **LÓGICA MATEMÁTICA PARA PROGRAMAÇÃO EM BLOCOS DE APLICATIVOS: uma experiência a partir de estudantes do ensino médio**, sob a responsabilidade do (os) pesquisadores **Aurismar da Silva Lima e Renato Dárcio Noleto Silva**, vinculados ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão- Campus São João dos Patos.

O objetivo é realizar uma oficina didática para otimizar aplicativos quanto ao número de telas, utilizando a lógica matemática.

A sua colaboração na pesquisa será construir e otimizar aplicativos, utilizando alguns conteúdos de matemática com as perguntas norteadoras para a realização da mesma.

Ressaltamos que em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada. Você não terá gasto ou ganho financeiro por sua participação. Não há riscos. Os benefícios serão de natureza acadêmica.

Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem nenhum prejuízo ou coação.

Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você. Qualquer dúvida a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com: **Renato Dárcio Noleto Silva (orientador) ou com Aurismar da Silva Lima (orientando)** por meio da Coordenação de Licenciatura plena em Matemática do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão- Campus São João dos Patos, MA, CEP: 65665-000; Fone: (99) 98430-9383 / 99647-4391.

_____, ____ de _____ de 2022.

Assinatura do pesquisador

Eu, _____

autorizo que meu/minha filho(a) _____ a participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido.

Assinatura do responsável

APÊNDICE B – ATIVIDADE I

1º) João gostaria de comprar 50 mesas para uma festa de aniversário. No enteando ele sabe que na compra da primeira mesa vem quatro cadeiras, na segunda mesa vem seis cadeiras e na compra da terceira mesa vem oito cadeiras. Logo João quer saber quantas cadeira vem acompanhando as 50 mesas?

$$a_n = a_1 + (n - 1).R$$

- A) 102
- B) 10
- C) 105
- D) 106
- E) 110

2º) Qual é a posição do termo 109 em uma PA de razão 3, cujo primeiro termo é igual a 10?

- A) 32º
- B) 33º
- C) 34º
- D) 35º
- E) 36º

3º) Um atleta de alta performance tem se preparado para a disputa de uma maratona que possui um percurso de 42 km. Para isso, ele começou percorrendo 12 km na primeira semana, e, a cada semana, ele acrescentou 5 km em relação à semana anterior. Desenvolva um app de uma tela que identifique a expressão matemática que relaciona o tamanho do percurso atual com o número de semanas.

APÊNDICE C – ATIVIDADE II

1º) Ao fazer uso do juro simples podemos descobrir os Juros, Capital, Taxa e o Tempo.

Sendo assim vamos responder algumas questões:

A) Determine o valor do juro produzido por um capital de 1.500,00, aplicado no regime de juros simples a uma taxa de 2% durante 10 meses:

I) 200 II) 220 III) 300 IV) 700

B) Um determinado capital é aplicado a uma taxa de juros simples mensal de 0,5%, após 8 meses o capital rendeu R\$ 66,40. Portanto o capital inicial aplicado é:

I) 1500 II) 1620 III) 1660 IV) 1700

C) Para que um capital de R\$ 1.200,00 produza um montante de R\$ de 1.500,00 ao final de 5 meses é necessário que esteja aplicado à uma taxa mensal de juros simples de:

I) 2% II) 2,5% III) 3% IV) 4% V) 5%

D) Maria quer aplicar um capital R\$ 1.000,00, para que gere um montante de R\$ 1.300,00 à uma taxa mensal de 2% a.m. quanto tempo Maria vai precisar para chegar à esse montante?

I) 12 meses II) 14 meses III) 15 meses IV) 17 meses

APÊNDICE D – ATIVIDADE III

1º) João gostaria de saber qual a resposta correta para cada uma escala termométrica seguindo o que as formulas pedem:

$$\text{Celsius} = \frac{c}{5}; \quad \text{Fahrenheit} = \frac{F-32}{9}; \quad \text{Kelvin} = \frac{k-273}{5};$$

Logo $\frac{c}{5} = \frac{F-32}{9} = \frac{k-273}{5}$, então:

A) Fahrenheit em função de Celsius:

B) Kelvin em função de Celsius:

C) Celsius em função de Fahrenheit:

D) Kelvin em função de Fahrenheit:

E) Fahrenheit em função de Kelvin:

F) Celsius em função de Kelvin:

G) 50°C em °K.

H) 260°K em °C.

I) 45°C em °F.

J) 131°F em °C.

K) 95°F para °K.

L) A chegada do homem à lua aconteceu em 1969. Neste período, foram realizadas várias descobertas acerca da Lua, inclusive que a sua estrutura é rochosa e praticamente não possui atmosfera, o que faz com que durante o dia a temperatura chegue a 105 °C e à noite caia para -155 °C. Desenvolva um aplicativo que calcule esses valores mínimos e máximos, medidos nas escalas Fahrenheit e Kelvin de temperatura?

APÊNDICE E – TELAS OTIMIZADAS

 <p>Juros Simples</p>	<p>JUROS</p> <p>J _____</p> <p>CAPITAL</p> <p>C _____</p> <p>TAXA</p> <p>i _____</p> <p>TEMPO</p> <p>t _____</p> <p>MONTANTE</p> <p>CALCULAR LIMPAR</p>
 <p>Conversão de Temperaturas</p>	<p>CONVERSÃO DE TEMPERATURA</p> <p>Celsius</p> <p>C _____</p> <p>Fahrenheit</p> <p>F _____</p> <p>Kelvin</p> <p>K _____</p> <p>CALCULAR LIMPAR</p>
 <p>P.A</p>	<p>PROGRESSÃO ARITMÉTICA</p> <p>Digite o primeiro termo: a1 _____</p> <p>Digite a razão: r _____</p> <p>CALCULAR</p> <p>LIMPAR</p>