

O USO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS COMO FACILITADOR NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM EM MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS

Iranildo dos Santos Guimarães¹

RESUMO

A pesquisa foi desenvolvida com o objetivo de fomentar no aluno do Ensino Médio a busca por novos saberes; suscitando uma nova abordagem na aprendizagem da Matemática, trabalhando a transversalidade, a prática da pesquisa e buscando aproximar os estudantes dos pensadores e fatos importantes que envolvem a Matemática como Ciência, estimulando habilidades de manuseio das tecnologias de informação e comunicação, potencializando o aproveitamento desses novos conhecimentos adquiridos através da criação de um aplicativo. O desenvolvimento consistiu-se em duas fases interdependentes: 1ª fase - Nessa etapa foi feito uso do WhatsApp para os eventuais diálogos, do Google Meet para os encontros periódicos e oficinas ofertadas, do Google Workspace para fazer pesquisa de campo, coleta, tratamento e a formatação dos dados levantados; 2ª fase - Nessa fase, sob a supervisão e mediação do professor orientador, os alunos participaram de oficinas de construção de aplicativos; e, posteriormente, fizeram seu desenvolvimento no ambiente da Fábrica de Aplicativos. Através do projeto foi possível fomentar no corpo discente a prática da pesquisa, a familiarização com os termos e sentenças Matemáticas e a aproximação com as novas tecnologias de informação e comunicação, impactando na construção de saberes necessários para o enfrentamento da vida acadêmica e futuramente profissional.

Palavras-chave: Dicionário, Matemática e Tecnologia.

THE USE OF TECHNOLOGICAL TOOLS AS A FACILITATOR IN THE TEACHING-LEARNING PROCESS IN MATHEMATICS AND ITS TECHNOLOGIES

ABSTRACT

The project was developed with the aim of encouraging high school students to search for new knowledge; raising a new approach in learning mathematics, working transversally, the practice of research and seeking to bring students closer to the thinkers and important facts that involve mathematics as a science, stimulating skills in handling information and communication technologies, enhancing the use of these new knowledge gained by creating an app. The development consisted of two interdependent phases: 1st phase. In this step, WhatsApp was used for any dialogues, google meet for the periodic meetings and workshops offered, google workspace for field research, collection, treatment and formatting the data collected; 2nd phase. In this phase, under the supervision and mediation of the guiding teacher, students participated in application building workshops; after, they developed in the application factory environment. Through the project, it was possible to foster in the student body the practice of research, familiarization with the mathematical terms and sentences and the approach to new information and communication technologies, impacting the construction of knowledge necessary to face academic and future professional life.

Keywords: Dictionary, Mathematics and Technology.

¹ Professor Especialista Iranildo dos Santos Guimarães. Atua na Rede Estadual de Ensino do Estado do Ceará como professor de Matemática das terceiras séries do ensino médio e como Coordenador da Área de Matemática da Escola Estadual de Ensino Médio Jaime Tomaz de Aquino, CREDE 09 – Horizonte. Aluno de Mestrado (Profmat) na Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA). iranildo.guimaraes@prof.ce.gov.br

1 INTRODUÇÃO

No ano de 2020, através de aula expositiva nas primeiras séries do ensino médio sobre funções, onde foram apresentados gráficos e tabelas da UNESCO, do Banco Mundial, do SAEB, do Todos pela Educação e do SPAECE sobre a situação mundial, brasileira e local de aprendizagem da Matemática, surgiram reflexões por parte dos estudantes do porquê de não se aprender matemática em tantos locais; e, diante às indagações, pudemos constatar que a grande maioria dos alunos ali presente não conheciam termos e palavras triviais dos conteúdos da disciplina, dessa forma, alguns alunos indagaram se era possível construir um dicionário que pudesse facilitar a busca por esses significados.

Nesse momento, tomou-se a iniciativa de construir um dicionário de matemática para facilitar o acesso à essas informações. Buscando-se fomentar a busca por novos saberes e suscitar junto aos alunos das 2^{as} Séries do Ensino Médio da Escola Estadual Jaime Tomaz de Aquino uma nova abordagem na aprendizagem da Matemática, aproximando os estudantes dos pensadores e fatos importantes que envolvem a Matemática como Ciência, trabalhando a prática da pesquisa; suscitando no estudante a habilidade de manuseio das novas ferramentas de tecnologia, comunicação e informação e potencializar o aproveitamento dessas novas tecnologias através da criação de um aplicativo.

Porém, com o surto da Covid-19, que se propagou em níveis pandêmicos, todos tivemos que nos reinventar e adaptar ao novo contexto de ensino. Dessa forma, o projeto foi suspenso, repensado e redesenhado para que pudesse ser realizado no formato remoto no ano de 2021. O que pode ser observado é que a falta de conhecimento era diretamente proporcional à vontade de apreender; e, sob à luz dos três monitores que não deixaram a ideia morrer; e, da aprovação do núcleo gestor da escola colocamos o projeto em execução, aplicando os conceitos das metodologias ativa, sala de aula invertida, e da teoria do aprender fazendo de **John Dewey** onde: *“a educação é um processo de reconstrução e reorganização das experiências adquiridas que irão influenciar as experiências futuras, ou seja, tudo são experiências e possibilidades na educação pelo movimento do educando na ação.* Para o desenvolvimento do projeto foi necessário o oferecimento de oficinas sobre as ferramentas do Google Workspace, da plataforma de construção de aplicativos da Fábrica de Aplicativos e de como fazer referências bibliográficas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Na busca por novas metodologias para o uso de recursos computacionais no ensino da matemática

Para que a pesquisa tivesse uma base sólida e uma abordagem voltada ao eixo Matemática/Informática dentro de um contexto educacional, foi necessário uma leitura de diversos trabalhos voltados ao tema, afim de identificar elementos que se adequassem aos nossos objetivos. Assim, tivemos um contato inicial com o trabalho de Dissertação “Aprendizagem Baseada em Projetos: Uma Proposta Interdisciplinar para a Educação Profissional e Tecnológica”, da Professora Mestra Juliana Sales Vasconcelos, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas, onde a mesma desenvolve o tema ressaltando a interdisciplinaridade na aplicação das Metodologias Ativas, através da Aprendizagem Através de Projetos.

Nesse modelo identificamos os principais elementos que constituiriam os aspectos pedagógicos ao desenvolvimento da nossa pesquisa. Foi necessário ainda, fundamentar teoricamente a pesquisa, assim, buscamos alguns trabalhos publicados em workshop's de informática na escola, o que nos serviu como alicerce para formatação das ideias iniciais, e transformar os anseios em algo sólido que pudesse ser lapidado e entregue à comunidade de forma a dar o retorno esperado. Pudemos então nos debruçar sobre os trabalhos de Ynessa Santos e Apuena Gomes que faz uma análise da utilização da plataforma Khan Academy para a educação matemática e o uso das novas tecnologias como um fator primordial para a oferta de uma educação de qualidade e conectada com as demandas da sociedade moderna.

A presença de ferramentas digitais nas instituições de ensino, associada a um uso crítico e orientado, potencializa a eficácia da educação, já que as TDIC são parte do nosso cotidiano e influenciam a estruturação do pensamento, modo de ser, agir e pensar das gerações que hoje frequentam nossas salas de aula (ALMEIDA; VALENTE. 2011, p. 06).

Pudemos ainda averiguar a importância o trabalho de Gabriel Compto e Francisco Sena que trata da Gamificação da Matemática no Instituto Federal do Amazonas, aqui pudemos obter elementos para a sistematização de como implementar essas novas tecnologias através da criação de um aplicativo que trouxesse consigo todos os dados levantados na construção do nosso DicioMat JTA. Pudemos entender em sentido mais amplo o significado da expressão Gamificação:

(...) do inglês gamification, onde são utilizadas técnicas de jogos, como: mecânica, estatística e dinâmica; aplicadas ao processo de ensino-

aprendizagem de determinado assunto considerado complexo.
(BORGES et al., 2013)

Esse trabalho em específico nos ajudou muito, pois nele pudemos ver como se manifestava, na linha de pesquisa, a criação de jogos matemáticos e dessa forma importar algumas experiências para concretizar o nosso objetivo inicial. No processo visitamos ainda sites sobre Recursos Educacionais Abertos, o que nos trouxe muitas informações que sistematizadas, culminaram em uma palestra remota para os demais educadores de nossa instituição no transcorrer do projeto. Assim, procuramos ferramentas que ajudassem no desenvolvimento do dicionário, estimulando nos alunos da Escola Estadual de Ensino Médio Jaime Tomaz de Aquino a busca e entendimento dos elementos encontrados, assim enquanto pesquisavam eram transportados para o mundo da Matemática, ampliando seus conhecimentos, bem como tendo uma maior aproximação de nomes importantes da matemática e suas descobertas.

Em boletim divulgado pelo o Instituto de Estatística da UNESCO cujo conteúdo afirma que o mundo vive uma crise global de aprendizagem, seis em cada dez crianças e adolescentes são incapazes de resolver um cálculo matemático básico.

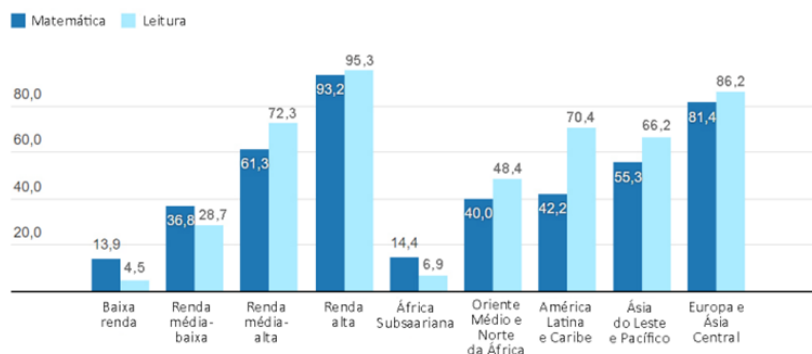
De acordo com a diretora do UIS, Silvia Montoya, “as desigualdades na aprendizagem são vistas e sentidas não apenas no nível individual, mas entre países e comunidades, com sociedades inteiras retidas por educação de má qualidade e deficiência nas habilidades”.

Alguns dados do mais recente Relatório de Desenvolvimento Global, do Banco Mundial, revelam as disparidades que existem entre os estudantes ricos e pobres de um mesmo país e entre esses mesmos alunos e os de uma economia desenvolvida.

A Base de Dados Mundial sobre Qualidade da Educação, atualizada recentemente, sugere que nos países de renda média e baixa, mais de 60% das crianças avaliadas não conseguiram alcançar habilidades mínimas em matemática.

Gráfico 1 - Índice de proficiência em Matemática e Leitura dos países que integram a base de dados internacional

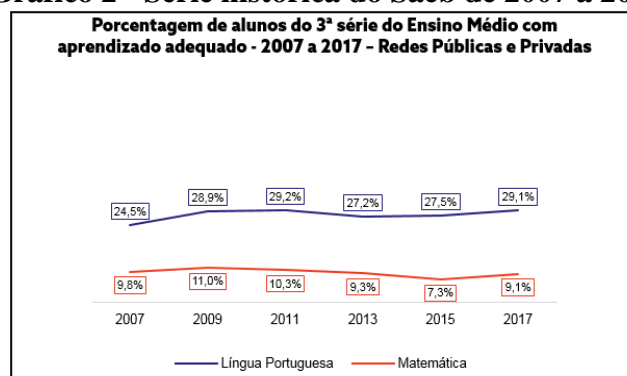
Porcentual médio de estudantes com bom desempenho em avaliações de matemática e leitura, por grupo de renda e região



Fonte: Relatório de Desenvolvimento Mundial 2018, utilizando o Banco de Dados Global sobre Qualidade Educacional de Altinok, Angrist e Patrinos, 2017.

No Brasil essa realidade encontra-se equiparável, uma vez que de 2007 a 2017 os índices do Saeb mostram que houve uma queda de 0,7 pontos percentuais dos estudantes no 3º ano do ensino médio em relação ao aprendizado adequado dos conteúdos em matemática conforme o gráfico abaixo.

Gráfico 2 - Série histórica do Saeb de 2007 a 2017



Fonte: Todos Pela Educação. Fonte Saeb/Inep.

A partir da análise desses dados percebe-se que o aprendizado dos estudantes, que estão no último ano do ensino médio, regrediu na disciplina de Matemática.

Segundo a presidente-executiva do Todos Pela Educação, Priscila Cruz, “Ainda estamos distantes de garantir que todos os alunos aprendam o esperado no 5º ano, mas os avanços nos mostram que é possível virar esse jogo. Temos que olhar para as redes que estão conseguindo puxar essa melhora, para as políticas públicas que têm dado certo. E temos que garantir que esse resultado impulse a aprendizagem nos anos seguintes do Fundamental e no Médio”.

De acordo com os dados colhidos junto a Secretaria da Educação do Estado, o Sistema Permanente de Avaliação da Educação Básica do Ceará nos mostra através de seus indicadores que nossa realidade, embora um pouco acima da média nacional, ainda deixa a desejar e precisa de ações mais robustas para o enfrentamento dessa realidade.

Tabela 1 - Índice de Proficiência – Espaece Seduc - CE

% por Padrão de Desempenho				
Edição	Muito Crítico	Crítico	Intermediário	Adequado
2008	55,7	30,0	11,7	2,5
2009	45,3	34,1	16,0	4,7
2010	46,3	32,8	15,5	5,4
2011	42,8	32,7	17,8	6,7

Fonte: Equipe de Análise de Dados - CAP/CAED/UFJF

A planilha acima nos remete a série histórica onde a variação de desempenho dos alunos participantes do SPAECE no decorrer dos anos de 2008 a 2011 mostra um diagnóstico da média de 47,5% dos alunos que estão em um padrão muito crítico e 32,4% em um padrão crítico, ou seja, uma média de 77,9% dos alunos que concluem o ensino médio não consegue assimilar elementos básicos de aritmética como somar, subtrair, multiplicar e dividir.

Levando-se em consideração essas dificuldades de aprendizagem que os alunos apresentam em relação aos conceitos matemáticos, como pode ser constatado nos relatórios acima, percebeu-se a necessidade de criação de uma ferramenta para auxiliar na compreensão dos conceitos, principalmente dos enunciados; e, assim, contribuir para a resolução dos problemas, que são considerados difíceis pelos alunos, muitas das vezes não pelo cálculo em si, mas sim pela compreensão dos termos usados, o que remete a qual estratégia de cálculo utilizar para sua solução.

Segundo Hellmeister:

(...) uma das grandes dificuldades no ensino da Matemática é a linguagem em que precisa ser utilizada. Muitas vezes percebemos que os alunos compreendem a “ideia” mas não são capazes de manipular a linguagem. Outras vezes, o que é pior, manipulam a linguagem de forma automática sem aprender seu significado. (HELLMEISTER, 2004, p.7)

A proposta de construção de um Dicionário de matemática nas aulas de Matemática nesse ano de 2021, onde os alunos foram os protagonistas na formulação, execução e produto final, surgiu como uma ferramenta de confronto direto à essa realidade: seja durante o desenvolvimento do projeto, seja na utilização do produto final.

3 METODOLOGIA

Segundo John Dewey, conhecido pela teoria do aprender fazendo, a educação é um processo de reconstrução e reorganização das experiências adquiridas que irão influenciar as experiências futuras. Desta forma, tudo são experiências e possibilidades na educação pelo movimento do educando na ação.

Assim a pesquisa foi desenvolvida de forma a aglutinar elementos de pesquisa quantitativa e qualitativa trabalhando a triangulação ou multi-método, apropriando-se de elementos ora da pesquisa qualitativa, ora da pesquisa quantitativa, na busca de melhores resultados.

Buscando a experimentação, o estímulo a cooperação e a liberdade intelectual para os alunos, a pesquisa foi desenvolvida em uma base bibliográfica utilizando livros didáticos, paradidáticos, artigos científicos, publicações diversas no campo da Matemática como fonte de pesquisa de palavras e significados para composição do dicionário e de enquetes para investigação de elementos que orbitam essa construção.

Foram utilizados, como público-alvo, os alunos e as alunas das segundas séries do ensino médio da Escola Estadual de Ensino Médio Jaime Tomaz de Aquino para inferir sobre alguns termos e autores da Matemática por meio de enquetes. As enquetes foram usadas ainda para obter dados de amostragem a respeito dos meios virtuais de acesso que os alunos tem disponíveis para o manuseio do produto final.

Os espaços dos ambientes virtuais de aprendizagem, as bibliotecas online e as ferramentas o Whatsapp, o GoogleMeet, Google Formulário e o Google Documentos foram utilizados para a coleta, tratamento dos dados, realização de oficinas e compartilhamento de ideias e a plataforma da Fábrica de Aplicativos para construção do aplicativo.

O desenvolvimento do projeto consistiu em quatro fases distintas e interdependentes:

1ª fase - Coleta, tratamento e formatação dos dados foram desenvolvidos pelos alunos das três segundas séries do ensino médio com o auxílio direto dos monitores. Nessa etapa foram feitos o uso do WhatsApp para os eventuais diálogos, do Google Meet para os encontros periódicos, do Google Documentos para fazer a coleta, o tratamento e a formatação dos dados levantados, do Google Formulário para fazer pesquisas de campo e de elementos do quadro Kanban para orientar e criar rotinas de organização no trabalho proposto;

2ª fase - Desenvolvimento do aplicativo DicioMat JTA. Nessa fase os três alunos monitores, sob a supervisão e mediação do professor orientador, participaram de oficinas de construção de aplicativos e posteriormente trabalharam no desenvolvimento do aplicativo no ambiente de desenvolvimento da Fábrica de Aplicativos;

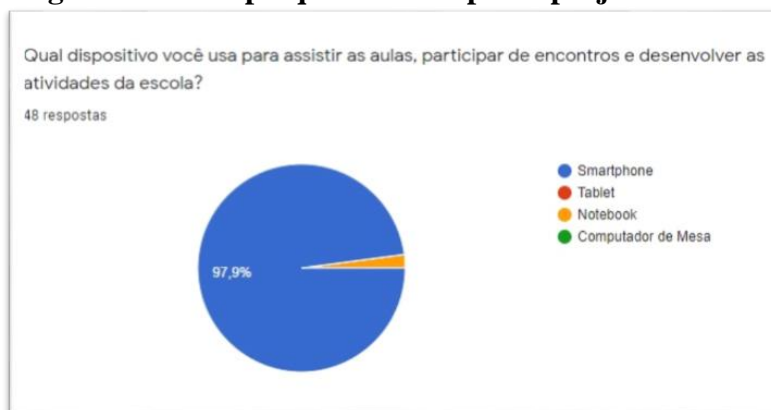
3ª fase - Apresentação do projeto. Nessa fase os três monitores do projeto fizeram a apresentação do projeto à comunidade escolar e passarão a representar o projeto junto às feiras de conhecimento disponíveis para inscrição do projeto;

4ª fase – Publicação. Os resultados obtidos foram transformados em Artigo Científico para a tentativa de publicação. Essa fase foi desenvolvida pelo professor orientador do projeto.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

No transcorrer da pesquisa, por meio dos questionários aplicados através do Google Formulário pudemos diagnosticar, junto ao corpo discente da escola, quais equipamentos fariam uso do aplicativo. Os questionários foram aplicados com base nas duas perguntas abaixo listadas:

Gráfico 4: Pergunta feita na pesquisa de campo do projeto DicioMat JTA. 2021.

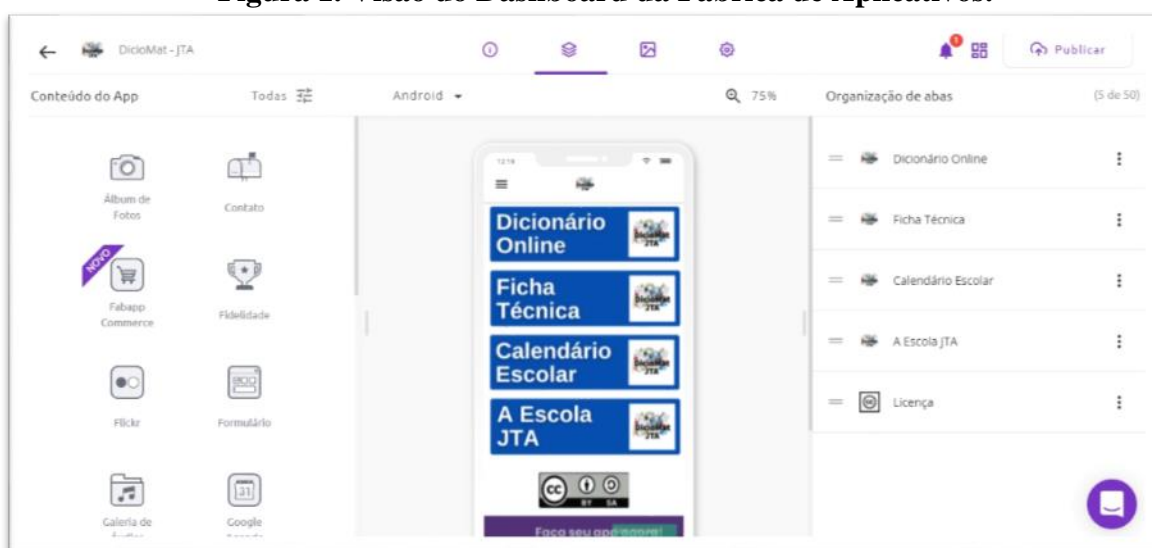


Fonte: Arquivo pessoal.

Gráfico 5: Pergunta feita na pesquisa de campo do projeto DicioMat JTA. 2021.

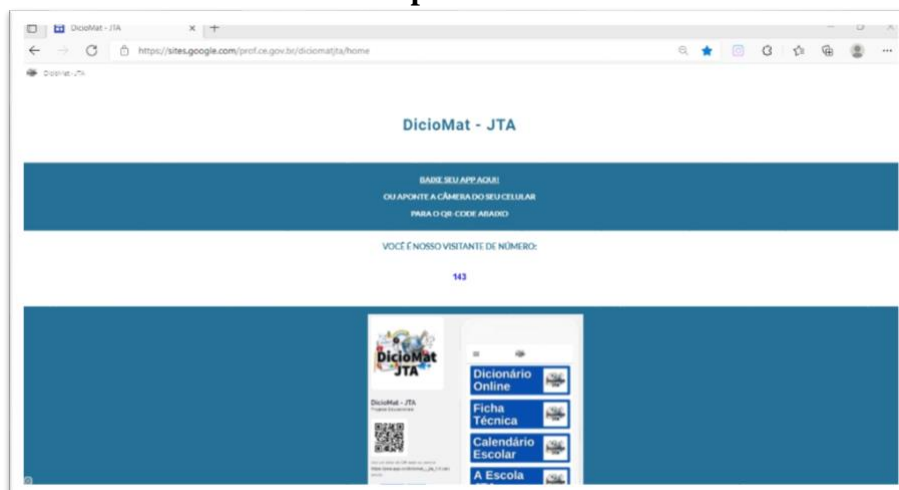
Fonte: Arquivo pessoal.

Assim pudemos tomar a decisão de como seria desenvolvido o nosso aplicativo. Chegamos ao entendimento de que o formato mais adequado seria em Progressive Web App (PWA), que usa elementos simultâneos de páginas de internet e aplicativos móveis. Dando uma maior versatilidade, deixando-o compatível aos hardwares existentes no mercado, seja em computadores de mesa, notebooks, tablets e celulares e adaptável para sistemas operacionais Android, IOS e Windows, que são os principais sistemas operacionais presentes no mercado. Através do ambiente de desenvolvimento integrado (IDE do inglês Integrated Development Environment) da Fábrica de Aplicativos juntamos todos os dados coletados: termos matemáticos, pensadores matemáticos, História da Matemática e informações sobre a Escola; e demos início à construção do aplicativo.

Figura 1. Visão do Dashboard da Fábrica de Aplicativos.

Fonte: Arquivo pessoal.

Figura 2. Home page do DicioMat JTA onde fica disponibilizado o link para download do Aplicativo.



Fonte: Arquivo pessoal.

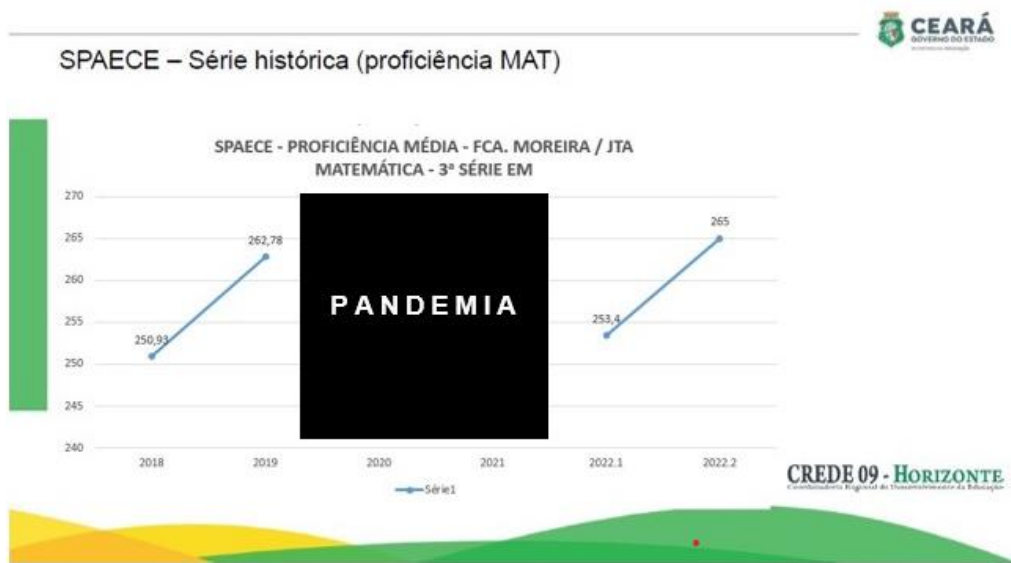
Como resultado do trabalho, foi obtido o aplicativo DicioMat JTA, produzido pelos alunos das 2ª séries da Escola Estadual de Ensino Médio Jaime Tomaz de Aquino. Diante a discussão de disponibilização do aplicativo para a comunidade, vimos que não dispúnhamos de orçamento para publicação nas principais lojas de aplicativos, o que nos remeteu a criação de um site onde hospedamos o link para download e podemos, através de um contador de visitas, saber quantas pessoas visitavam nossa página e/ou faziam download do aplicativo.

Hoje esse aplicativo é disponibilizado para todos os estudantes da escola por meio de QR-Code afixado em todas as salas de aula e se encontra em uma nova versão que conta também com ferramentas de Língua Portuguesa.

Figura 3 - Aluna baixando o App em sala de aula



Fonte: Arquivo pessoal.

Gráfico 6 - Série histórica de proficiência em Matemática no Spaece de 2018 a 2022

Fonte: Seduc – CE.

Pudemos observar que as turmas que participaram dessa construção obtiveram uma melhoria significativa na aprendizagem em Matemática, o que pode ser comprovado mediante o resultado em avaliações externas como Espaece, onde obtivemos a maior média na série histórica de 2018 a 2022 e no Enem onde obtivemos o maior número de aprovados em Instituições de Ensino Superior.

5 CONCLUSÃO

É fato que a falta de familiaridade junto às sentenças e termos matemáticos permeiam toda a vida estudantil dos nossos alunos no Ensino Médio. Nesse contexto surge a ideia, do nosso corpo docente, de construir junto o Dicionário de Termos Matemáticos - DicioMat JTA. Acreditamos que na busca dos significados desses termos aliada à pesquisa de grandes nomes e fatos históricos da Matemática que foram utilizados no aplicativo, por si só, já fomentaram junto aos sujeitos envolvidos uma nova visão sobre os conteúdos abordados nas aulas. Dessa forma, com uma maior intimidade com os significados, com os grandes nomes e os fatos históricos da Matemática atingimos um maior nível de apreensão dos conteúdos abordados no cotidiano.

A dificuldade com o aprendizado da Matemática é uma realidade presente em cerca de 80% (oitenta por cento) dos alunos do ensino regular. Podemos inferir que a familiarização com os seus termos e significados é uma forma de facilitar ao aluno o acesso, de forma mais

atraente, a uma disciplina que ao longo das décadas vem se perpetuando, entre eles, como inimiga preponderante no processo ensino-aprendizagem.

Dessa forma buscamos estreitar essa lacuna de afastamento entre a Matemática e o aluno; incentivando a prática cotidiana do entender a Matemática, facilitando a apreensão dos conteúdos e a aproximação com a ciência e as novas ferramentas de tecnologia, informação e comunicação.

Durante o desenvolvimento dessa pesquisa estimulamos no aluno a prática da aprendizagem através de projetos, impactando positivamente na abertura de novos horizontes e na construção dos saberes necessários para o enfrentamento desse aluno em sua vida acadêmica e futuramente profissional.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZEVEDO, Adriana V. M. de et al. Uso da Khan Academy como Avaliação Continuada em Matemática Elementar. WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, Porto Alegre, ed. 25, p. 1094-1098, 2019. DOI <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2019.1094>. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13264>. Acesso em: 29 abr. 2021.

COMPTO, Gabriel; SENA, Francisco. Gamificação da Matemática no Instituto Federal do Amazonas. WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, Porto Alegre, ed. 25, p. 1299-1303, 2019. DOI <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2019.1299>. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13305>. Acesso em: 29 abr. 2021.

SANTOS, Ynessa et al. Análise da utilização da plataforma Khan Academy para a educação matemática. WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, Porto Alegre, ed. 25, p. 589-597, 2019. DOI <https://doi.org/10.5753/cbie.wie.2019.589>. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/wie/article/view/13207>. Acesso em: 28 abr. 2021.