



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
Programa de Pós-Graduação em Matemática
Mestrado Profissional - PROFMAT/CCT/UFCG



Desenvolvimento de um aplicativo de auxílio na preparação em Matemática para o ENEM

Daniel Costa Silva

Trabalho de Conclusão de Curso

Orientador: Prof. Dr. José Fernando Leite Aires

Campina Grande - PB
Novembro/2020

S586d Silva, Daniel Costa.
Desenvolvimento de um aplicativo de auxílio na preparação em Matemática para o ENEM / Daniel Costa Silva. – Campina Grande, 2020.
65 f. : il. color.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia, 2020.
"Orientação: Prof. Dr. José Fernando Leite Aires".
Referências.

1. Tecnologia. 2. Matemática. 3. ENEM. I. Aires, José Fernando Leite. II. Título.

CDU 007:51(043)



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
Programa de Pós-Graduação em Matemática
Mestrado Profissional - PROFMAT/CCT/UFCG



Desenvolvimento de um aplicativo de auxílio na preparação em Matemática para o ENEM

por

Daniel Costa Silva

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Corpo Docente do Programa de Pós-Graduação em Matemática - CCT - UFCG, na modalidade Mestrado Profissional, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

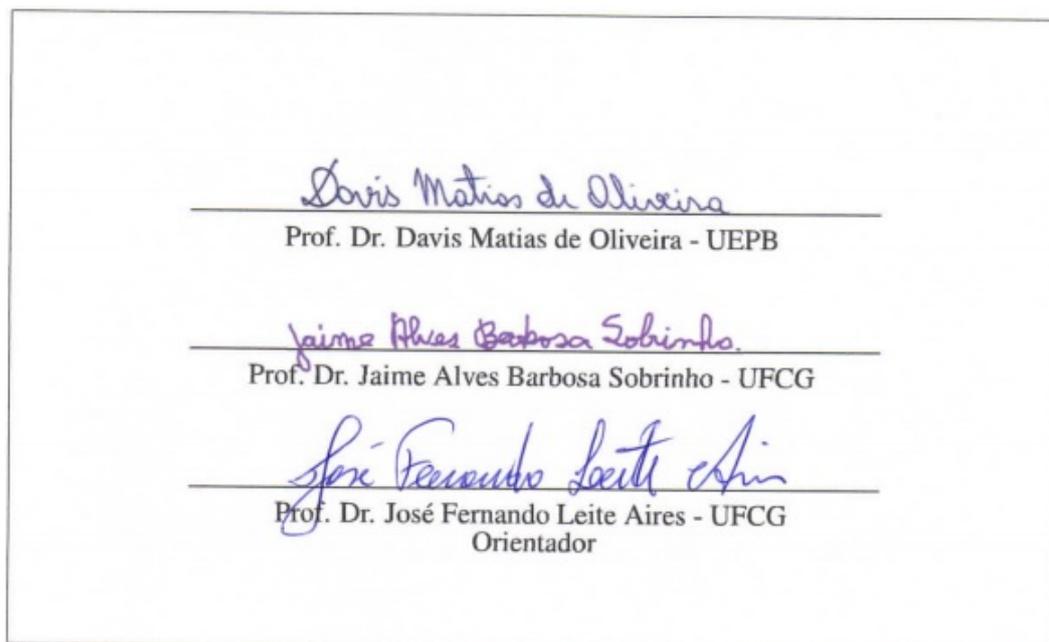
Desenvolvimento de um aplicativo de auxílio na preparação em Matemática para o ENEM

por

Daniel Costa Silva

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Corpo Docente do Programa de Pós-Graduação em Matemática - CCT - UFCG, modalidade Mestrado Profissional, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre.

Aprovado por:



**Universidade Federal de Campina Grande
Centro de Ciências e Tecnologia
Unidade Acadêmica de Matemática
Curso de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional**

Novembro/2020

Dedicatória

À minha querida mãe Dona Maria
Luciene, cujo empenho em me edu-
car sempre veio em primeiro lugar.
Aqui estão os resultados dos seus
esforços. Com muita gratidão.

Agradecimentos

Agradeço a Deus em primeiro lugar, por me dar a vida e forças pra lutar diariamente.

Aos meus pais, por me terem dado educação, valores e por me terem ensinado a caminhar, e que muitas vezes, renunciaram aos seus sonhos para que eu pudesse realizar o meu.

A todos os meus familiares, em especial meus avós e meus irmãos (Fernando e Eloyse), que diretamente me incentivam.

A minha esposa Maria Eduarda por estar do meu lado me incentivando, mesmo diante de tanto estresse.

Ao meu filho Anthony Gabriel, que é a razão de todas as minhas lutas e vitórias.

Aos professores e demais funcionários de todas as Instituições que passei, por terem participado da minha formação de maneira tão construtiva.

Ao Prof. Dr. José Fernando Leite Aires (UFCEG), meu orientador e exemplo de profissional, que acreditou no meu potencial e me incentivou a superar minhas dificuldades, sempre disposto a auxiliar no aprimoramento do meu trabalho. Jamais esquecerei de todo o aprendizado que obtive graças à ajuda e ao apoio do mesmo.

Aos professores, funcionários e colegas do Curso do PROFMAT, afinal foram muitas sextas-feiras juntos. Com vocês, queridos, divido a alegria desta experiência.

Aos professores que fizeram parte da Banca Examinadora, Prof. Dr. Jaime Alves Barbosa Sobrinho e Prof. Dr. Davis Matias de Oliveira pelas observações para que pudesse aprimorar este Trabalho de Conclusão de Curso.

Por fim, agradeço à Sociedade Brasileira da Matemática - SBM pelo oferecimento deste Curso em Rede Nacional.

Resumo

Esse trabalho tem como objetivo apresentar uma nova ferramenta de preparação para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), no que diz respeito a área de Ciências Exatas e suas Tecnologias, levando em consideração um dos fatores que mais dificultam o desenvolvimento do trabalho dos professores de matemática na educação básica, "o uso inapropriado dos smartphones por parte dos alunos", principalmente entre adolescentes que estão no Ensino Médio, período de maior cobrança para os mesmos. Os smartphones atuais dispõem de milhares de aplicativos para as mais diversas utilizações, independente do sistema operacional que utilizam. Por outro lado, no campo educacional, aparelhos como estes ainda não fazem parte da rotina de estudo de forma produtiva; ao contrário, são elementos de distração para os alunos. Na tentativa de aproveitar esse recurso como ferramenta pedagógica para o ensino da matemática, principalmente na preparação para o ENEM, sugerimos uma proposta de criação de um aplicativo intitulado Math Quest. Esse aplicativo apresenta funcionalidades que atendem tanto o professor, quanto o aluno, além de oferecer a oportunidade de preparação para o exame incluindo também aqueles candidatos que já não estão mais em sala de aula.

Palavras Chaves: Tecnologia. Enem. Matemática.

Abstract

This work aims to present a new preparation tool for the National High School Examination (ENEM), with regard to the area of Exact Sciences and its Technologies, taking into account one of the factors that most hinder the development of teachers' work of mathematics in basic education, "the inappropriate use of smartphones by students", especially among adolescents who are in high school, the period of greatest demand for them. Today's smartphones have thousands of applications for the most diverse uses, regardless of the operating system they use. On the other hand, in the educational field, devices like these are not yet part of the study routine in a productive way; on the contrary, they are elements of distraction for students. In an attempt to take advantage of this resource as a pedagogical tool for teaching mathematics, especially in preparation for ENEM, we suggest a proposal to create an application entitled Math Quest. This application has features that suit both the teacher and the student, in addition to offering the opportunity to prepare for the exam, including those candidates who are no longer in the classroom.

Keywords: Technology. ENEM. Mathematics.

Sumário

1	Introdução	2
1.1	Objetivos	3
1.2	Organização	3
2	A matemática no Enem: Do surgimento até os dias atuais	5
2.1	História e Evolução do Enem	5
2.2	A utilização da nota do Enem para o ingresso nas Universidades	9
2.3	A matemática no Enem	12
3	O ensino da Matemática através das novas tecnologias	17
3.1	Novas tecnologias: do surgimento à inserção nas escolas	18
3.2	A utilização das novas tecnologias no ensino da matemática	24
3.3	O papel do professor frente às novas tecnologias	26
3.4	O aluno autônomo	27
4	Criação do Math Quest: Uma nova ferramenta de auxílio na preparação para o Enem	30
4.1	Criação e Desenvolvimento do aplicativo	32
4.2	Escolha e separação de Itens	40
4.3	A utilização do aplicativo durante a preparação para o ENEM	42
5	Análise de resultados	44
5.1	Coleta de dados	44
5.2	Resultado Obtidos	45
6	Conclusões	52
	Referências Bibliográficas	54
A	QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO SOBRE O USO DO APLICATIVO MATH QUEST	57

1 Introdução

A prática docente diária exige que professores enfrentem diversos desafios para exercerem suas atividades da melhor forma possível. Entre esses desafios destacam-se a dificuldade de encontrar formas de ensinar que sejam, de fato, interessantes para os alunos e a falta de tempo, problema enfrentado pela maioria dos professores da educação básica, onde quase sempre lecionam em tempo integral. Para o professor de matemática, esses desafios também são constantes e talvez, ainda mais complicados, visto o desinteresse que boa parte dos alunos possuem por esta disciplina.

Desde o início da carreira de professor, lecionando em turmas do Ensino Médio, foi possível perceber a dificuldade de obter atenção por parte dos alunos em alguns momentos, uma vez que se disputa essa atenção com os smartphones. Mesmo com a implantação do projeto de Lei 2246/07, que proíbe a utilização de aparelhos eletrônicos nas escolas do país, mas fazer valer essa lei não é tarefa simples, pois a proibição pode tornar a relação professor - aluno mais ríspida, ocasionando uma maior dificuldade no processo de ensino-aprendizagem.

Diante do que foi apresentado, pensando em como utilizar de forma positiva o uso desses aparelhos por parte dos alunos, surgiu a ideia de desenvolver uma ferramenta que além de atrativa, fosse capaz de tornar o aluno um "estudante autônomo" e que também pudesse economizar tempo para os professores na elaboração de provas e simulados. Tal ferramenta poderia atingir um público extra escolar, auxiliando também, àqueles candidatos que não frequentam a escola há algum tempo.

A ferramenta desenvolvida foi um aplicativo para smartphones, que será apresentado neste trabalho e foi denominado "Math Quest". Esse aplicativo destina-se a professores de matemática e a todos os que pretendem realizar o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), especialmente aos alunos do terceiro ano, pois é nessa série que ocorre uma intensificação maior de resolução de questões, visando uma melhor preparação para o ENEM.

A ferramenta desenvolvida, além de trazer questões de todos os campos da matemática no modelo ENEM, apresenta para o aluno o gabarito das questões resolvidas. Contém também o "Espaço Criador", onde tanto os professores quanto os alunos poderão criar provas e simulados, respondendo através do próprio aplicativo ou gerando arquivos para impressão.

Além de apresentar essa nova ferramenta, este trabalho traz uma explanação sobre o ENEM, desde a sua criação até os dias atuais, trazendo fatos históricos e a sua evolução ao longo dos anos, bem como sua importância no ingresso das Universidades e como a matemática se apresenta nesse exame; mostrando ainda que o uso da tecnologia pode ser peça fundamental na preparação para o mesmo.

1.1 Objetivos

Este Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do Mestrado Profissional em Matemática PROFMAT tem como objetivo geral apresentar uma nova ferramenta de auxílio na preparação para o ENEM, trazendo para o leitor uma explanação sobre a história do exame, e a utilização da tecnologia como ferramenta de auxílio para essa preparação.

Apresentar a história e evolução do ENEM ao longo dos anos, atrelando à área de Ciências Exatas.

Mostrar que a matemática quando associada a recursos tecnológicos pode tornar-se mais atrativa para os alunos.

Mostrar aos professores de matemática e aos alunos a necessidade e a importância das Novas Tecnologias a serviço da educação, fazendo-os perceber que ambos têm na palma da mão uma excelente ferramenta de estudo.

Enfatizar a importância de se construir o aluno autônomo.

Apresentar um recurso tecnológico que pode ser utilizado tanto para otimizar o tempo dos professores quanto para auxiliar na preparação do aluno para a realização do Exame Nacional do Ensino Médio.

1.2 Organização

Desafios são constantes na vida dos professores de matemática, principalmente quando se fala em conseguir atenção dos alunos, e cabe a cada professor buscar e criar um ambiente prazeroso para o aluno, para que o mesmo possa se sentir atraído pelo conteúdo que está sendo abordado. A interação professor - aluno está se tornando cada vez mais dinâmica ao longo dos anos, proporcionada pelo avanço da globalização e pelo surgimento de novas tecnologias, como o avanço das telecomunicações e da informática.

Neste novo mundo, o professor tem deixado de ser um mero transmissor de conhecimentos para ser mais um orientador, um estimulador de todos os processos que levam os alunos a construir seus conceitos, valores, atitudes e habilidades, ou seja, ele assume o papel de instigador do desenvolvimento aprendizagem, utilizando-se de ferramentas pedagógicas que possam contribuir para a construção do conhecimento. É neste contexto que a utilização da tecnologia, que por muitos é vista como pedra no sapato, torna-se uma importante ferramenta pedagógica no processo de ensino aprendizagem.

No ensino médio uma das maiores preocupações por parte de todos os integrantes do processo de ensino aprendizagem é o Exame Nacional do Ensino Médio. A necessidade de os alunos estarem preparados para este exame é um fato incontestável, mas esta preparação leva tempo e necessita orientação, e é nessa orientação que o professor aparece, possibilitando a aquisição do conhecimento e estruturando o lado emocional dos alunos. Para que isso ocorra de maneira significativa, o professor deve utilizar todo e qualquer meio que lhe é oferecido,

e um desses meios é a tecnologia.

Sendo assim, este trabalho apresenta uma ferramenta tecnológica que auxilia nessa preparação para o Enem, possibilitando ao professor uma ferramenta que otimiza o seu tempo e faz com que o aluno se torne cada vez mais independente.

No capítulo 2, trazemos pra o leitor uma explanação a respeito do Exame nacional do Ensino Médio, mostrando como o exame surgiu, a sua evolução e sua organização estrutural, dando ênfase a sua importância no processo de ingresso das Universidades, fazendo uma abordagem direta com a área de ciências Exatas e suas tecnologias.

No terceiro capítulo fazemos uma análise a respeito da inserção da tecnologia na educação básica, estabelecendo uma conexão com o ensino da matemática. Mostramos ainda, neste mesmo capítulo, o papel do professor frente as novas tecnologias, e a importância de fazer com que o aluno torne-se um estudante autônomo.

No quarto capítulo apresentamos o aplicativo desenvolvido durante a elaboração dessa dissertação. Nesse capítulo mostramos como o aplicativo foi desenvolvido e organizado e quais as suas funcionalidades, apresentando-o como uma nova ferramenta de auxílio tanto para os professores, como para os alunos, em sua preparação para o ENEM.

No capítulo 5 apresentamos uma análise de resultados à cerca do uso do aplicativo, onde através de um questionário de satisfação foi possível perceber as grandes contribuições que o mesmo apresenta, tanto para os professores, quanto para os alunos usuários no processo de aprendizagem e preparação para o ENEM.

No Capítulo 6, apresentamos as considerações finais do trabalho.

E, por fim, após o Capítulo 6, seguem as Referências Bibliográficas.

2 A matemática no Enem: Do surgimento até os dias atuais

O Exame Nacional do Ensino Médio, popularmente chamado de ENEM, foi criado em 1998 com intuito de avaliar o estudante ao final da escolaridade básica, para medir a qualidade do ensino médio brasileiro. No início, qualquer pessoa que tivesse terminado o ensino médio naquele mesmo ano ou em anos anteriores, poderia realizar a prova. Hoje qualquer pessoa pode realizar o exame, mesmo que seja apenas para adquirir experiência.

Hoje o exame é utilizado não apenas como instrumento de avaliação da qualidade do ensino médio no país, mas o seu resultado serve também como critério de seleção para os estudantes que pretendem concorrer a uma bolsa, seja ela parcial ou integral, nas Universidades particulares, através do Programa Universidade para todos (Prouni) ou para obtenção de financiamento através do Fundo de Financiamento ao Estudante do Ensino Superior (Fies). Além disso, a maioria das Universidades já usam o resultado do exame como critério de seleção para o ingresso no ensino superior, seja complementando ou substituindo o vestibular, através do Sistema de Seleção Unificada (Sisu).

O Enem é composto por 180 questões objetivas de múltipla escolha mais uma redação, que deve ser escrita em texto em prosa do tipo dissertativo-argumentativo, sobre um determinado tema de ordem social, científico, cultural ou político. Esse total de questões é dividido igualmente entre as áreas de conhecimento exigidas para a prova, que são elas: Ciências da Natureza e suas tecnologias (45 itens), Ciências Humanas e suas tecnologias (45 itens), Linguagens, Códigos e suas tecnologias (45 itens) e Matemática e suas tecnologias (45 itens). Esta última área será abordada neste trabalho.

2.1 História e Evolução do Enem

Durante a década de 1990, a educação no Brasil sofreu grandes mudanças devido ao caráter avaliador adotado pelo governo. Com isso, surgiram diversas avaliações padronizadas como o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), o Exame Nacional de Curso (Provão) e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), tais formas de avaliação introduziram na educação a competitividade. Essa ideologia de governo impôs diversas mudanças na educação, regulamentadas pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) em 1996. Atrelado a criação do ENEM, o Ensino Médio que até 1998 era considerado “descontextualizado, compartimentalizado e baseado no acúmulo de informações, tendo como finalidade a formação de especialistas capazes de dominar a utilização de máquinas ou de dirigir processos de produção”, pelo Ministério da Educação (BRASIL, 1999,

p. 5 e 6) sofreu diversas reformas. Estas reformas se tornaram necessárias devido às mudanças econômicas e tecnológicas aplicadas no Brasil, visando alterar o perfil da formação dos alunos: o objetivo proposto era torná-los mais criativos, autônomos e capazes de solucionar problemas. (LIMA 2005, p.104).

Foi aí que em 1998, durante o governo do então presidente Fernando Henrique Cardoso, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) foi criado pelo Ministério da Educação (MEC), tendo como principal influenciador na sua elaboração o então Ministro da Educação Paulo Renato Souza. O exame registrou em sua primeira edição 157.221 inscritos, dos quais compareceram 115.575 para a realização da prova, que ocorreu no dia 20 de agosto, espalhados por 184 municípios brasileiros.

Inicialmente, a prova funcionou apenas como uma ferramenta do governo federal para avaliar a qualidade do ensino médio das escolas públicas e particulares do país, tanto que sua nota só foi utilizada por duas instituições de educação. Em outras palavras, era apenas um indicador para mostrar ao governo quais estados os alunos possuíam uma aprendizagem com maior defasagem e quais as disciplinas que os mesmos tinham maior dificuldade.

Em 1999, com o sucesso da primeira edição, o número de instituições de educação superior que utilizavam a nota do ENEM subiu de 2 para 93. A prova foi realizada no dia 26 de agosto em 162 municípios e foi nesse mesmo ano que foram criados Comitês Técnicos e Consultivos, o boletim da escola e o banco de dados do desempenho dos participantes.

O ano de 2000 foi marcado pelo atendimento especializado garantido para 376 candidatos com necessidades especiais. E a aplicação passa a ser designada a observadores indicados pelas secretarias estaduais credenciadas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep). A edição contou com 390.180 inscritos. As provas foram aplicadas em 27 de agosto, em 187 municípios.

Em 2001 as inscrições começaram a ser realizadas pela internet. Os concluintes do ensino médio passaram a ter isenção na taxa de inscrição, tal isenção também foi garantida para os estudantes da modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA) que tenham concluído os estudos 12 meses antes da realização do exame e para aqueles que se declararam impossibilitados de pagar a taxa. Essa edição contou com 1.624.131 inscritos, aqueles que compareceram realizaram a prova no dia 26 de agosto em 277 municípios.

O ano de 2002 foi marcado pelo grande aumento no número de municípios em que o exame foi aplicado, o número passou para 600, isso ocorreu devido as grandes proporções atingidas pelo exame, que neste ano contou com 1.829.170.

2003 chegou, mas não trouxe mudanças tão significativas, neste ano foi incluído apenas no questionário socioeconômico uma questão referente ao ano de conclusão do ensino médio, podendo assim identificar os treineiros. O exame foi aplicado em 605 municípios, para o qual se inscreveram 1.882.393 candidatos.

Em 2004 abre-se uma nova porta de acesso às universidades através do Programa Universidade para todos (Prouni), recém-criado, o programa começa a utilizar a nota do Enem

para concessão de bolsas de estudos integrais e parciais. Mesmo com essa nova porta se abrindo o número de inscritos para esse exame caiu para 1.552.316.

Impulsionado pelo sucesso do Prouni em 2004, 2005 trouxe um grande aumento na quantidade de inscritos, o exame contou com 3.004.491 inscritos, dos quais 67% tinham o objetivo de entrar em uma faculdade. Aumentou o número de inscritos, cresceu também o número de municípios aplicadores, 729 agora.

O Enem estava cada vez mais abrangente, em 2006 o número de participantes chega a marca de 3.742.827 inscritos, que realizariam as provas divididos em 804 municípios. Em 2007 esse número de municípios passa para 1.324.

Passada uma década da criação do Enem, sua 11^o edição em 2008 traz poucas novidades. É anunciado pelo MEC e pelo INEP que o Enem se tornaria processo nacional de seleção para o ingresso na educação superior e valeria a obtenção do certificado do ensino médio.

Após 11 edições o Enem traz diversas mudanças para 2009, a prova que antes continha 63 questões objetivas separadas no estilo tradicional escolar (português, matemática, história, geografia, etc.) mais uma proposta de redação e que era aplicada em apenas um dia, passa ser aplicada em dois dias, e agora não contém apenas 63 questões, passa a conter 180, divididas em quatro áreas mais abrangentes, cada uma com 45 questões, que são elas:

- Linguagens, Códigos e suas Tecnologias - Língua Portuguesa, Literatura, Língua Estrangeira (Espanhol ou Inglês), Artes, Educação Física e Tecnologias da informação e Comunicação;
- Ciências Humanas e suas Tecnologias - História, Geografia, Filosofia e Sociologia;
- Ciências da Natureza e suas tecnologias - Biologia, Física e Química;
- Matemática e suas Tecnologias - Matemática.

Além das 180 questões, a proposta de redação dissertativa-argumentativa continua. O exame que antes era aplicado em um dia com tempo máximo de 5 horas, passa a ser aplicado em dois dias consecutivos (sábado e domingo). No primeiro dia o candidato tinha 4h30min para resolver 90 questões objetivas, 45 sobre Ciências da Natureza e suas Tecnologias e 45 sobre Ciências Humanas e suas Tecnologias. No segundo dia o candidato tinha 5h30min para também resolver 90 questões objetivas, 45 sobre Linguagens, Códigos e suas Tecnologias e 45 sobre Matemática e suas Tecnologias. Além de resolver essas questões, nesse segundo dia o candidato tinha que desenvolver ainda uma redação do tipo dissertativa-argumentativa.

Esse ano de 2009 é conhecido como o início de uma nova era para o Enem, devido não só a mudança de estrutura da prova e sua aplicação, mas como também pelo fato de que é a partir desse ano que ele começa a certificar o ensino médio, mudança que já havia sido anunciada no ano anterior. 2009 também foi marcado pelo vazamento de provas, e o exame

que inicialmente estava marcado para outubro foi adiado e teve sua realização nos dias 5 e 6 de dezembro.

Toda essa mudança no ano de 2009 foi uma adequação para a utilização de uma plataforma digital que entrou no ar em janeiro de 2010. O Sistema de Seleção Unificada (Sisu), criado pelo Ministério da Educação e utilizada pelos estudantes que realizaram o ENEM para se inscreverem nas instituições de ensino superior que aderiram totalmente ou parcialmente à nota do Enem como forma de ingresso.

Em 2010 o marco positivo é a adoção das notas pelo Financiamento Estudantil (Fies). Nesse mesmo ano, logo após a realização da prova, a justiça do Ceará suspendeu o exame em todo o país, devido aos vários erros encontrados em um caderno de provas. Mais tarde uma nova prova foi aplicada somente para aqueles candidatos prejudicados por tais erros.

Em 2011 mais de 20.000 candidatos tiveram direito a atendimento especializado. Foram inscritos 5.366.949 e as provas foram aplicadas nos dias 22 e 23 de outubro.

No ano de 2012 mais alguns candidatos tiveram direito a isenção, integrantes de família de baixa renda com Número de Identificação Social (NIS), com renda de até meio salário mínimo por pessoa ou renda familiar mensal de até três salários mínimos, passaram a ter isenção da taxa de inscrição em função do Decreto 6135/2007.

Em 2013 todas as Instituições Federais adotaram o Enem como critério de seleção além do programa Ciências sem fronteiras.

O Enem cresceu bastante ao longo dos anos e em 2014 esse crescimento foi pra fora do país, pois foi nesse ano que algumas Universidades de Portugal passaram a aceitar as notas do Enem.

Em 2015 não houve fatos tão marcantes, mas um dado que chamou atenção foi a diminuição na quantidade de eliminados, o que mostra uma evolução no respeito as regras.

A leitura biométrica começou a acontecer em 2016, tornando as medidas de segurança ainda mais rígidas. Em 2016 foi criada uma plataforma chamada Hora do Enem, essa ferramenta criada pelo governo em parceria com professores no canal TV Escola, traz diversos materiais que auxiliam na preparação do aluno para o exame, neste mesmo ano também foi criado o aplicativo do Enem, tal aplicativo tem apenas a função de consultar informações sobre o exame.

Em 2017 o Enem sofre outra grande mudança, não na estrutura da prova, mas na sua aplicação, a prova passa a ser aplicada em dois finais de semanas consecutivos (dois domingos). No primeiro dia, a prova abrange as áreas de Linguagens, Códigos e suas Tecnologias e Ciências Humanas e suas Tecnologias, além de trazer para esse dia também a redação, para esse primeiro dia o tempo máximo de realização foi de 5h30min. Já no segundo dia as áreas contempladas foram as de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias, com tempo máximo de 4h30min. Nesse mesmo ano o Enem ficou ainda mais acessível com a estreia da vídeo-prova em Libras para surdos e deficientes auditivos.

A partir de 2018 o segundo domingo de aplicação ganhou mais 30 minutos no tempo

máximo de realização, totalizando agora 5 horas de aplicação. Esse foi o ano de comemoração dos 20 anos do Enem.

Em 2019, sem sofrer grandes alterações em relação ao ano anterior, o exame foi marcado apenas pela queda das médias em todas as áreas da prova objetiva, o que gerou certa desconfiança e levou o Ministério Público Federal (MPF) a pedir que a Justiça Federal suspendesse os calendários do SiSU, do Prouni e do Fies. No comunicado o MPF afirma que “é solicitado que o Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (Inep) realize nova conferência dos gabaritos de todos os candidatos que compareceram ao Enem 2019, de forma a garantir a idoneidade, a correção do resultado do exame e a correspondência entre o gabarito utilizado e a prova realizada pelo candidato”. Os resultados da primeira chamada do Sisu e a inscrição para o Prouni só aconteceram mediante autorização do Supremo Tribunal Federal (STF) no dia 28 de janeiro de 2020.

Para 2020 a novidade está na aplicação digital da prova, onde somente os candidatos que já concluíram o ensino médio ou que irão concluir em 2020 serão contemplados. O candidato deverá escolher entre a prova digital ou impressa no ato da inscrição. Não sendo possível realizar as duas.

Como podemos perceber, o ENEM foi criado em meio a mudanças, com o objetivo de avaliar o desenvolvimento de competências e habilidades ao término do ensino médio. Tal objetivo ganhou proporções maiores e hoje o ENEM, além de avaliar a educação básica brasileira, é a principal porta de entrada não só para Universidades Particulares, mas também para Universidades Públicas. Em meio a isso, faz-se necessário uma boa preparação para tal exame, pois a concorrência por uma vaga nas universidades é cada vez maior.

2.2 A utilização da nota do Enem para o ingresso nas Universidades

Ao longo dos anos, devido as grandes proporções alcançadas, o ENEM tornou-se bastante competitivo, uma prova que inicialmente servia apenas para mostrar indicadores a respeito da educação brasileira, tornou-se o maior portal de entrada no ensino superior, seja em Universidades públicas ou particulares, ultrapassando ainda as fronteiras nacionais, dando oportunidade também para quem quer cursar o ensino superior no exterior.

Alguns programas foram criados justamente para possibilitar o acesso às universidades através da nota do Enem, os programas de maior destaque são o Prouni e o Sisu, outro que também merece grande destaque é o Ciências sem Fronteiras, pena que esse durou apenas de 2012 a 2016.

O Programa Universidade para todos (Prouni) foi criado em 2004, tal programa tem por finalidade possibilitar o acesso às universidades e faculdades particulares para aqueles que não possuem condições de pagar o curso, dando bolsas parciais ou integrais. Para que o

candidato obtenha uma bolsa pelo Prouni é necessário que atenda algumas exigências, sendo a principal ter participado do Enem com no mínimo 450 pontos na média das notas e a nota na redação não ter sido zero. Além de atender a essa exigência, o candidato que procure uma bolsa integral não pode ter renda familiar superior a um salário mínimo e meio, já o candidato que optar pela bolsa parcial, a renda familiar não poderá ultrapassar três salários mínimos. Atendendo a essas exigências já mencionadas, o candidato deve ainda se enquadrar em pelo menos um dos padrões abaixo, que foram estabelecidos pelo ministério da educação (MEC). São eles:

- Ter cursado o ensino médio completo em escola da rede pública;
- Ter cursado o ensino médio completo em escola da rede particular, na condição de bolsista integral da própria escola;
- Ter cursado o ensino médio parcialmente em escola da rede pública e parcialmente em escola da rede particular, na condição de bolsista integral da própria escola privada;
- Ser pessoa com deficiência;
- Ser professor da rede pública de ensino, no efetivo exercício do magistério da educação básica, integrante de quadro de pessoal permanente de instituição pública e concorrer a bolsas exclusivamente nos cursos de licenciatura. Nesses casos, não há requisitos de renda.

Desde a sua criação, o Prouni já atendeu milhões de candidatos, seja com bolsa integral ou com bolsa parcial.

Se as faculdades e universidades particulares poderiam adotar as médias do Enem, por que não as públicas? Por que não democratizar o acesso às instituições públicas? Em meio a esses questionamentos, em 2009 surgiu a proposta de criação do Sistema de Seleção Simplificada (Sisu). O sistema foi criado pelo MEC e tem por finalidade democratizar e facilitar o acesso ao ensino superior nas instituições públicas. No início de 2010 a plataforma foi ao ar e desde então o sistema ganhou diversas instituições adeptas a ele. Hoje praticamente todas as instituições públicas utilizam o Sisu, seja como substituição do vestibular tradicional ou como complemento da nota. Para participar do processo as exigências são mínimas, o candidato deve ter participado do Enem no ano anterior ao processo e não pode ter zerado a redação.

O Sisu abre inscrições duas vezes por ano, cada candidato tem direito à escolha de dois cursos, onde a primeira opção de curso prevalecerá em caso de aprovação nas duas opções. O candidato poderá alterar a escolha dos cursos durante todo o período de inscrições. O candidato que desejar concorrer a uma vaga através do Sisu, possui três formas de concorrer: A primeira é através das Vagas de ampla concorrência que é destinada para qualquer pessoa

que tenha feito o Enem. A segunda é através das Vagas para a Lei de Cotas, essa é destinada para um grupo seleto de pessoas que se enquadrem em uma das categorias abaixo:

- Candidatos com renda familiar per capita igual ou inferior a um salário mínimo e meio que tenham cursado todo o Ensino Médio em escolas públicas;
- Candidatos autodeclarados pretos, pardos ou indígenas, com renda familiar bruta per capita igual ou inferior a um salário mínimo e meio e que tenha cursado todo o Ensino Médio em escolas públicas;
- Candidatos que tenham cursado todo o Ensino Médio em escolas públicas, independentemente da renda familiar;
- Candidatos cotistas autodeclarados pretos, pardos ou indígenas que tenham cursado todo o Ensino Médio em escolas públicas, independentemente da renda familiar.

A terceira e última forma de concorrer às vagas pelo Sisu é através das vagas destinadas a políticas de ação afirmativa, essa cabe a cada instituição decidir se vai utilizar ou não.

O Sisu é a principal e melhor forma de ingresso em instituições públicas devido a sua democratização, em outras palavras uma pessoa que reside no Norte do país pode concorrer a uma vaga em qualquer instituição gratuita do país, seja no Norte ou no Sul.

Outra importante funcionalidade de Enem é possibilitar os candidatos estudarem fora do país, mas especificamente, em Portugal. O Ministério da Educação português, na tentativa de atrair estudantes Internacionais, estabeleceu que suas instituições de ensino superior definissem uma forma de ingresso para tais estudantes. Daí, em parceria com o Inep mais de 30 instituições portuguesas utilizam o Enem como forma de ingresso. O candidato para se inscrever para uma dessas Universidades portuguesas deve verificar se as suas notas nas áreas de conhecimento atendem aos requisitos da universidade e ficar atento ao período de inscrição da instituição escolhida.

Um programa que também foi criado com o intuito de internacionalizar o ensino brasileiro foi o programa Ciências sem Fronteiras, que de 2012 a 2016 contemplou diversos alunos de graduações e pós-graduações com bolsas em diversas Universidades Internacionais. Tal programa foi uma criação em conjunto dos Ministérios da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e do Ministério da Educação (MEC), por meio de suas respectivas instituições de fomento (CNPq e Capes) e Secretarias de Ensino Superior e de Ensino Tecnológico do MEC. Uma exigência do Ciências sem Fronteiras era ter realizado o Enem.

O Enem, além de possibilitar o acesso às instituições de ensino superior, durante alguns anos possibilitou também a certificação do ensino médio para aqueles candidatos que não concluíram tal modalidade de ensino. Mas essa certificação através do Enem durou apenas de 2009 a 2016. Hoje o aluno que quiser obter essa certificação deve realizar outro exame, conhecido por ENCCEJA (Exame Nacional para Certificação de Competências de Jovens

e Adultos). Essa mudança ocorreu devido à reformulação do Enem, ocorrida em 2017, realizada pelo MEC.

Em meio a tantas portas abertas por uma única prova, o candidato ao realizá-la deve estar muito bem preparado em todas as áreas abordadas. Na seção seguinte apresentaremos uma das áreas mais temidas por todos os candidatos, a de "Matemática e suas tecnologias", e veremos como a matemática se apresenta no Enem.

2.3 A matemática no Enem

O Exame Nacional do Ensino Médio, desde a sua criação, vem transformando a maneira de avaliar o ensino médio. As questões estão cada vez mais voltadas para a formação de cidadão crítico e com autonomia de pensamentos, sem deixar de lado os conteúdos. Em outras palavras, o Enem quer que o candidato, além de possuir saberes em cada área de conhecimento, seja capaz de interpretar e formular seu próprio pensamento para obter a resposta correta.

No que diz respeito à área de Matemática e suas tecnologias, considerada uma das áreas mais difíceis por parte dos candidatos, as questões em sua maioria não precisam de fórmulas complexas e definições assustadoras, tanto que em alguns casos são informadas as expressões que devem ser usadas na resolução. O que se espera do aluno é que ele consiga resolver através de um pensamento próprio, formulando e organizando suas ideias até chegar ao resultado esperado, baseando-se nos conceitos verídicos de cada conteúdo abordado nas questões. Os cálculos muitas vezes são mais fáceis do que parecem, desde que o candidato entenda o que a questão está pedindo.

O intuito do Enem na área é medir o quanto o aluno é capaz de enxergar a matemática no dia-a-dia, colocando os cálculos e princípios matemáticos em situações reais.

As 45 questões destinadas à matemáticas no exame, nem sempre abordam apenas um único conteúdo, em sua maioria abrangem vários conceitos matemáticos, logo o candidato deve ter um amplo conhecimento na área para se destacar.

O Enem privilegia a avaliação de competências e habilidades específicas dos candidatos, essas competências e habilidades são específicas de cada área e estão disponíveis na Matriz de Referência do Enem. A matriz referente à área de matemática lista 30 habilidades que estão divididas em 7 competências, são elas:

- Competência 1 - Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.
 - H1 - Reconhecer, no contexto social, diferentes significados e representações dos números e operações - naturais, inteiros, racionais ou reais;
 - H2 - Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem;

- H3 - Resolver situação-problema envolvendo conhecimentos numéricos;
 - H4 - Avaliar a razoabilidade de um resultado numérico na construção de argumentos sobre afirmações quantitativas;
 - H5 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos numéricos.
- Competência 2 - Utilizar o conhecimento geométrico para realizar a leitura e a representação da realidade e agir sobre ela.
 - H6 - Interpretar a localização e a movimentação de pessoas/objetos no espaço tridimensional e sua representação no espaço bidimensional;
 - H7 - Identificar características de figuras planas ou espaciais;
 - H8 - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos geométricos de espaço e forma;
 - H9 - Utilizar conhecimentos geométricos de espaço e forma na seleção de argumentos propostos como solução de problemas do cotidiano.
- Competência 3 - Construir noções de grandezas e medidas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.
 - H10 - Identificar relações entre grandezas e unidades de medida;
 - H11 - Utilizar a noção de escalas na leitura de representação de situação do cotidiano;
 - H12 - Resolver situação-problema que envolva medidas de grandezas;
 - H13 - Avaliar o resultado de uma medição na construção de um argumento consistente;
 - H14 - Avaliar proposta de intervenção na realidade utilizando conhecimentos geométricos relacionados a grandezas e medidas.
- Competência 4 - Construir noções de variação de grandezas para a compreensão da realidade e a solução de problemas do cotidiano.
 - H15 - Identificar a relação de dependência entre grandezas;
 - H16 - Resolver situação-problema envolvendo a variação de grandezas, direta ou inversamente proporcionais;
 - H17 - Analisar informações envolvendo a variação de grandezas como recurso para a construção de argumentação;
 - H18 - Avaliar propostas de intervenção na realidade envolvendo variação de grandezas.

- Competência 5 - Modelar e resolver problemas que envolvem variáveis socioeconômicas ou técnico-científicas, usando representações algébricas.
 - H19 - Identificar representações algébricas que expressem a relação entre grandezas;
 - H20 - Interpretar gráfico cartesiano que represente relações entre grandezas;
 - H21 - Resolver situação-problema cuja modelagem envolva conhecimentos algébricos;
 - H22 - Utilizar conhecimentos algébricos/geométricos como recurso para a construção de argumentação;
 - H23 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos algébricos.

- Competência 6 - Interpretar informações de natureza científica e social obtidas da leitura de gráficos e tabelas, realizando previsão de tendência, extrapolação, interpolação e interpretação.
 - H24 - Utilizar informações expressas em gráficos ou tabelas para fazer inferências;
 - H25 - Resolver problema com dados apresentados em tabelas ou gráficos;
 - H26 - Analisar informações expressas em gráficos ou tabelas como recurso para a construção de argumentos.

- Competência 7 - Compreender o caráter aleatório e não-determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.
 - H27 - Calcular medidas de tendência central ou de dispersão de um conjunto de dados expressos em uma tabela de frequências de dados agrupados (não em classes) ou em gráficos;
 - H28 - Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade;
 - H29 - Utilizar conhecimentos de estatística e probabilidade como recurso para a construção de argumentação;
 - H30 - Avaliar propostas de intervenção na realidade utilizando conhecimentos de estatística e probabilidade.

A Matriz de Referência de cada área possui alguns objetos de conhecimento associados à ela, em matemática os objetos são os seguintes:

- Conhecimentos numéricos: operações em conjuntos numéricos (naturais, inteiros, racionais e reais), desigualdades, divisibilidade, fatoração, razões e proporções, porcentagem e juros, relações de dependência entre grandezas, sequências e progressões, princípios de contagem;
- Conhecimentos geométricos: características das figuras geométricas planas e espaciais; grandezas, unidades de medida e escalas; comprimentos, áreas e volumes; ângulos; posições de retas; simetrias de figuras planas ou espaciais; congruência e semelhança de triângulos; teorema de Tales; relações métricas nos triângulos; circunferências; trigonometria do ângulo agudo;
- Conhecimentos de estatística e probabilidade: representação e análise de dados; medidas de tendência central (médias, moda e mediana); desvios e variância; noções de probabilidade;
- Conhecimentos algébricos: gráficos e funções; funções algébricas do 1.º e do 2.º graus, polinomiais, racionais, exponenciais e logarítmicas; equações e inequações; relações no ciclo trigonométrico e funções trigonométricas;
- Conhecimentos algébricos/geométricos: plano cartesiano; retas; circunferências; paralelismo e perpendicularidade, sistemas de equações.

Na matriz também encontramos os eixos cognitivos, que se referem à capacidade dos alunos de mobilizar o conhecimento que possuem e que acumularam, depois que efetivamente “aprenderam a aprender”, pra resolver problemas relacionados ao dia-a-dia de forma ética e responsável, tais eixos são comuns a todas as áreas de conhecimento exigidas no exame e são frutos de todas as competências e habilidades adquiridas ao longo da vida escolar do candidato. O Enem cobra cinco eixos cognitivos, que são eles:

- Dominar linguagens (DL): dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica e das línguas espanhola e inglesa;
- Compreender fenômenos (CF): construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas;
- Enfrentar situações-problema (SP): selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema;
- Construir argumentação (CA): relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente;

- Elaborar propostas (EP): recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural.

A disciplina de matemática por si só corresponde a cerca de 20% da nota do ENEM, pois é contemplada sozinha na área de Matemática e suas Tecnologias. Ao contrário de outras disciplinas que são contempladas juntamente com outras nas demais áreas, como por exemplo a área de Ciências Humanas e suas Tecnologias, que contempla as disciplinas de história, geografia, filosofia e sociologia. Sendo assim, um bom desempenho na área de matemática aumenta as chances de o candidato atingir seus objetivos.

Para que o candidato alcance tais objetivos é necessário uma boa preparação, utilizando todo e qualquer recurso que possa facilitar este processo.

3 O ensino da Matemática através das novas tecnologias

Com o avanço da tecnologia diversas transformações aconteceram em todos os lugares, a todo momento e em diversas áreas do conhecimento, até mesmo o convívio social começou a mudar. As pessoas permanecem o tempo inteiro conectadas umas com as outras em qualquer lugar, as notícias viajam o mundo em questões de segundos. As crianças estão crescendo neste meio virtual, proporcionado pela tecnologia, o que ocasiona uma transformação mais acelerada da sociedade.

Diante deste cenário, o presente estudo busca mostrar a importância da utilização da tecnologia no processo de ensino-aprendizagem, principalmente nas aulas de matemática, para uma melhor preparação para o ENEM. Ensinar matemática nem sempre é tarefa fácil, principalmente no que diz respeito a uma preparação para um exame tão importante, já que o mesmo pode definir o futuro dos candidatos.

Com relação à importância sobre o uso da tecnologia e a relação com a matemática, D'Ambrosio (1996), afirma:

Ao longo da evolução da humanidade, Matemática e tecnologia se desenvolveram em íntima associação, numa relação que poderíamos dizer simbiótica. A tecnologia entendida como convergência do saber (ciência) e do fazer (técnica), e a matemática são intrínsecas à busca solidária do sobreviver e de transcender. A geração do conhecimento matemático não pode, portanto ser dissociada da tecnologia disponível (D'Ambrosio, 1996, p. 13).

Diante disso, é preciso fazer uma reflexão sobre como utilizar essa tecnologia disponível em sala de aula. Nossas salas de aula atualmente possuem um modelo pedagógico estático e restrito, onde principalmente os professores vivem numa realidade presa a livros didáticos e aulas puramente expositivas. É perceptível que esse modelo de aula não traz resultados, pois os alunos estão cada vez mais ligados à tecnologia, em especial aos “smartphones”. Portanto, deve-se reconhecer a importância das mudanças na educação, em especial, na Matemática, pois as tecnologias são capazes de divulgar as informações, as novas descobertas científicas, diminuir as distâncias, enfim, o mundo virtual pode proporcionar melhor qualidade na educação

3.1 Novas tecnologias: do surgimento à inserção nas escolas

A tecnologia está presente na vida dos seres humanos desde tempos remotos, surgindo de forma intuitiva. O homem ao tentar desenvolver coisas, situações, processos e procedimentos que visam melhorar a sua vida, acaba desenvolvendo tecnologia. A tecnologia vem acelerando todos os processos da vida do ser humano, seja no âmbito pessoal, no âmbito da produção de alimentos e industrial, educacional, etc.

Entre as primeiras grandes contribuições tecnológicas de grande alcance, destacam-se: o uso do cobre e do bronze; a prática da fundição de metais; o emprego de veículos com roda; a invenção das embarcações a vela; e o florescimento da cerâmica e da fabricação de tijolos, mas antes disso a utilização de pedra, osso, madeira, couro, etc. para auxiliá-lo na sobrevivência, já mostrava um certo grau de especialização por parte dos seres humanos.

O auge da evolução tecnológica advém de um período muito importante que é a Revolução Industrial, é nesta época que a mão de obra começou a ser substituída por máquinas, equipamentos, invenções, etc. .

As mudanças tecnológicas influenciam diretamente na forma como as pessoas se relacionam, fato que pode ser evidenciado na comunicação, elemento sempre essencial na vida humana. Para Ipanema (1967, p.6), o ser humano teria começado a se comunicar primeiro por formas simples, como a emissão de sons e sinais, avançando ao longo do tempo para formas mais complexas como o fogo e a fumaça. Mais tarde, surgiria uma das formas mais primitivas de comunicação, a tinta, que já entre 30 e 40 mil anos atrás era utilizada pelo homem pré-histórico para realizar desenhos nas paredes das cavernas, que mais tarde ficaram conhecidos como pinturas rupestres. “Ao lado da tinta, desenvolveu ele os instrumentos para usá-la e o suporte para receber o registro que desejou fazer”, ou seja, desenvolvendo também a tecnologia para o uso desta tinta e seu manuseio

Em seguida, surgem a escrita por volta de 3500 a.C. e posteriormente o papel, por volta do século II a.C., meios que possibilitam o desenvolvimento de diversas outras formas de comunicação como, por exemplo, a carta e o jornal manuscrito. Meios que foram utilizados de forma intensa por milhares de anos na divulgação de informação e na comunicação entre as pessoas. Mas a partir do século XIX, esses meios começam a dividir espaço com as inovações mediáticas, como afirma Lemos:

Será no século XIX que diversas inovações mediáticas aparecerão, a começar em 1837 com o telégrafo elétrico, o telefone em 1875, o telégrafo por ondas hertzianas em 1900 e um ano antes, o cinema. Em 1964, o primeiro satélite de comunicação, o Telstar, revoluciona nossa visão de mundo e instaura um espaço de informação cobrindo todas as áreas do planeta. A grande novidade do século XX será as novas tecnologias digitais e as redes telemáticas (Lemos, 2013, p.19).

E é a partir de 1960, em meio à Guerra Fria e à disputa por armas e tecnologias entre EUA e a URSS que surge o que mais tarde veio a ser chamado de revolução digital, marcada pelo surgimento da microinformática e dos primeiros computadores. Conforme Lemos:

O que chamamos de novas tecnologias de comunicação e informação surge a partir de 1975, com a fusão das telecomunicações analógicas com a informática, possibilitando a veiculação, sob um mesmo suporte - o computador -, de diversas formatações de mensagens. Essa revolução digital implica, progressivamente, a passagem do mass media (cujos símbolos são a TV, o rádio, a imprensa, o cinema) para formas individualizadas de produção, difusão e estoque de informação (Lemos, 2013, p.69).

Durante década de 50, a Bell Labs (empresa afiliada com a AT&T, que hoje é uma das maiores operadoras dos EUA) foi a grande concorrente da Motorola. As duas empresas conduziram experimentos em paralelo, gerando uma verdadeira disputa para ver quem lançaria o primeiro celular.

A Motorola que na época era líder no seguimento de car phones (telefones que eram instalados em automóveis e trabalhavam com canais de comunicação limitados) foi a vencedora, apresentando o primeiro celular, em 1973. A equipe da companhia que desenvolveu o primeiro celular era liderada por Martin Cooper, o engenheiro afirmava que celulares deveriam ser “um telefone pessoal”, algo que poderia representar um indivíduo para que você pudesse atribuir um número; não a um lugar, não a uma mesa, não a uma casa, mas uma pessoa.

Apesar de existir desde 1973, de acordo com Mantovani (2005, p.3), o primeiro aparelho celular comercial do mundo, o DynaTAC 8000X, só foi comercializado a partir de 1983.

Figura 1 – Martin Cooper segurando o DynaTac 8000x



Fonte: <https://newatlas.com/mobile-phone-40-year-anniversary-photos/25677/>

Mas é a partir do final do século XX que segundo CASTELLS, 2009, p.55, “Com a difusão da Internet, uma nova forma de comunicação interativa surge, caracterizada pela capacidade de enviar mensagens de muitos para muitos, em tempo real ou não [...]”. E é nessa tentativa de fundir celular e internet que em 1992, segundo MCCarty (2011), surge o primeiro smartphone, o Simon, desenvolvido pela IBM. O Simon possuía uma tela touchscreen (sensível ao toque) e um teclado atrelado que permitia ao usuário receber e enviar mensagens de fax, além de e-mails, algo extremamente revolucionário para a época. Infelizmente o Simon não vingou e foi retirado de circulação mais cedo do que o planejado.

Figura 2 – Simon, o primeiro smartphone lançado.



Fonte: <https://m.blogs.ne10.uol.com.br/mundobit/2014/08/18/simon-o-primeiro-smartphone-da-historia-completou-20-anos/>

Em 1996 a Nokia lançou o celular que ficou conhecido com o primeiro smartphone por excelência, devido ao alto número de vendas e sucesso nas críticas. Porém, o termo smartphone foi utilizado pela primeira vez somente no lançamento do celular R380 da Ericsson, já no final dos anos 90. A revista Popular Science em 1999 assinalou que o R380 foi um dos mais importantes e avançados dispositivos na ciência e na tecnologia. O aparelho utilizava o sistema operacional Symbian OS (sistema operacional da Nokia) que perdeu a liderança entre os demais sistemas operacionais de smartphones somente no ano de 2011, com a chegada do recém criado sistema operacional, o Android.

Figura 3 – NOKIA 9000 Communicator



Fonte: <https://www.hardware.com.br/noticias/2016-08/nokia-9000-primeiro-smartphone-anunciado-completa-20-anos.html>

Figura 4 – Ericsson R380



Fonte: <http://www.gsmhistory.com/ericsson-r380/>

Em um estudo conduzido pelos pesquisadores Marianthi Theoharidou, Alexios Mylonas e Dimitris Gritzalis, surge o conceito suficientemente completo de smartphone. Segundo eles:

Smartphone é um celular com capacidade avançada, que executa um sistema operacional identificável permitindo aos usuários estenderem suas funcionalidades com aplicações terceiras que estão disponíveis em uma loja de aplicativos [...] devem incluir um hardware sofisticado com: a) capacidade de processamento avançada (CPUs modernas, sensores) b) Capacidade de conexões múltiplas e rápidas (Wi-Fi, HSDPA) e c) tamanho de tela adequado e limitado. Além disso, seu Sistema Operacional deve ser claramente identificável, como Android, Blackberry, Windows Phone, Apple's IOS, etc. (THEOHARIDOU; MYLONAS; GRITZALDIS, p. 3)

Outro importante marco na evolução desses aparelhos se deu em 2007, quando a Apple lançaria seu primeiro smartphone, o iPhone, que revolucionou o mercado mundial lançando uma tendência de formato e aplicações destes aparelhos que perdura até hoje, marcando o início de uma nova era.

Os smartphones são capazes de suportar uma gama enorme de aplicativos ou aplicações, desenvolvidas por outras empresas ou mesmo pessoas físicas que as disponibilizam em uma loja de aplicativos, tudo graças a um sistema operacional que os permite funcionar, como por exemplo, o Android da Google ou IOS da Apple, que atualmente são os mais utilizados.

No Brasil essas tecnologias acabavam chegando sempre atrasadas, pois entre os anos de 1945 até 1990, o Brasil apresentou uma postura de mercado um tanto rígida e em alguns momentos fechada ao comércio internacional, o que influenciou no baixo desenvolvimento da tecnologia no país, tanto que o lançamento do primeiro celular ocorreu somente em 1990 com o Motorola PT-550, vendido inicialmente no Rio de Janeiro e logo depois em São Paulo. O aparelho era um pouco mais compacto que o DynaTAC 8000X.

Figura 5 – Motorola PT-550



Fonte: <https://www.techtudo.com.br/noticias/noticia/2011/07/o-primeiro-celular-da-historia.html>

A partir de 1990 os investimentos em produção tecnológica e pesquisa científica aumentaram significativamente, gerando uma ascensão em relação aos demais países. Especialmente nos últimos governos houve um certo investimento na educação como meio para promover a pesquisa, com a ampliação de Universidades Federais e a criação de Universidades Federais Tecnológicas, além do fomento para formação superior na sociedade, com políticas públicas como o PROUNI, SISU, FIES, etc.

Devido ao desenvolvimento econômico alcançado nas últimas décadas, O Brasil atraiu inúmeros investimentos de grandes empresas do setor tecnológico, acelerando a chegada das mais diversas novas tecnologias, tornando os recursos tecnológicos cada vez mais acessíveis à boa parte da população brasileira, especialmente os smartphones e computadores, bem como o acesso à internet e às redes sociais.

Segundo a Anatel, os números do mês de abril de 2020, indicam que o Brasil terminou o mês com 225,6 milhões de celulares ativos, ou seja, densidade de 1,0654 cel/1 hab.

A chegada destes aparelhos revolucionou completamente a forma como as pessoas se relacionam, sendo levado inclusive para o âmbito educacional. Tanto que a utilização das chamadas Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) têm sido um tema presente em diversos debates, considerando suas potencialidades e limitações no contexto atual de nossas escolas. Mas como afirma GUARESCHI (2005, p.33), “se a sociedade está mudando de forma tão rápida a escola não pode esperar, precisa se destacar, conhecer e explorar as preferências e interesses de sua clientela.”

Educação em pleno século XXI sem o auxílio da tecnologia não é condizente com a realidade dos educandos e dos educadores, apesar de muitos insistirem em permanecer com práticas pedagógicas ultrapassadas e que já não atendem às necessidades nem dos cidadãos nem do mercado de trabalho no mundo globalizado.

As TDICs transformaram e vem transformando a maneira como o ser humano se comu-

nica, trabalha e aprende. Se pensarmos nos últimos 30 anos, as transformações que sofremos no nosso cotidiano, conseqüentemente da absorção das tecnologias digitais, perceberemos que elas são cada vez mais intensas e significativas.

A velocidade com que as tecnologias digitais se transformam e por consequência, nos transformam, parece evoluir em escala exponencial ao longo do tempo.

Trazer as TDICs para o currículo escolar não é apenas uma maneira de garantir que os estudantes desenvolvam uma habilidade técnica para usar esses recursos como ferramentas em seu cotidiano de vida e trabalho, mas sobretudo um ato de responsabilidade com a garantia do entendimento pleno e crítico das novas gerações sobre o universo que as cerca. Essa necessidade de se trabalhar as TDICs de forma ampla e significativa é apontada na competência 5 da BNCC, que diz:

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. (BNCC, 2018, p. 9)

É nesse sentido que a utilização dos smartphones deixa de ser uma opção e transforma-se em um elemento essencial na sala de aula. Segundo CÔRTEZ (2009, p. 18) não podemos mais adiar o encontro com as tecnologias; passíveis de aproveitamento didático, uma vez que os alunos voluntários e entusiasticamente imersos nestes recursos “já falam outra língua, pois desenvolveram competências explícitas para conviver com elas”.

A chegada dos TDICs nas escolas permite uma maior interação em todas as disciplinas e na matemática não é diferente. Considerada por muitos a matéria mais difícil, a matemática encontra na utilização dos smartphones em sala de aula uma importante ferramenta de auxílio, pois a utilização dos mesmos torna a aula mais atrativa para o aluno.

3.2 A utilização das novas tecnologias no ensino da matemática

A matemática ensinada na escola é, na maioria das vezes, mecânica e exata, ou seja, os professores utilizam passos e fórmulas que se utilizados de maneira correta levam a solução do problema. A utilização do quadro e do livro didático continuam prevalecendo. Mas Segundo Rocha e Rodrigues (2005, p.21), a forma de se comunicar ou ensinar a matemática também vem se transformando com a chegada da tecnologia nas salas de aula.

Sabemos que o ensino tradicional da matemática está ultrapassado. Os alunos não se sentem motivados em aprender algo tão mecânico e tão fora do mundo no qual eles se encontram. Como já foi citado, os avanços tecnológicos estão acontecendo de maneira ultra veloz e cabe a todos os envolvidos no processo de ensino aprendizagem se adequar e acompanhar

essas novas tecnologias.

A importância da utilização da tecnologia fica evidente ao fazermos um estudo da BNCC (2018), já que a mesma propõe que os estudantes utilizem tecnologias, como calculadoras e planilhas eletrônicas, desde os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Tal valorização possibilita que, ao chegarem aos anos finais, eles possam ser estimulados a desenvolver o pensamento computacional, por meio da interpretação e da elaboração de algoritmos, incluindo aqueles que podem ser representados por fluxogramas. (BNCC, 2018, p. 528).

As novas tecnologias proporcionam novas formas de aprendizagem, e como já foi falado anteriormente, modificam as formas de relacionamento. No âmbito educacional transformam as relações entre professor e aluno, aluno e aluno e até mesmo aluno e conhecimento.

Fernandes, afirma:

Uma tecnologia educacional como o computador, por meio do recurso de redes interativas, favorece novas formas de acesso à informação, à comunicação, amplia as fontes de pesquisa em sala de aula. Por meio do computador, professores e alunos podem ampliar o conhecimento do conteúdo disciplinar, via a exploração de alguns softwares educativos, construir seus produtos e compartilhá-los entre outros indivíduos (Fernandes, 2004, p. 66).

É nesta perspectiva que os smartphones ganham ainda mais importância, pois possuem um sistema operacional capacitado pra receber diversos softwares ou, como são popularmente conhecidos, como aplicativos. Os aplicativos são um tipo de softwares para dispositivos móveis que atendem a todos os interesses e necessidades, podendo desempenhar uma ou diversas tarefas.

O smartphones tornaram-se indispensáveis para as realizações humanas, isso devido a sua mobilidade e a grande quantidade de aplicativos destinados a eles. Além de atingir o cotidiano das pessoas, essa ferramenta tornou-se considerável no que diz respeito ao processo de aprendizagem em praticamente todas as áreas de conhecimento, e uma delas é a matemática.

De acordo com a BNCC (2018), o uso de aplicativos por parte dos alunos no âmbito matemático está regulamentado em suas competências e habilidades, nas diferentes áreas.

[...] usar diversas ferramentas de software e aplicativos para compreender e produzir conteúdos em diversas mídias, simular fenômenos e processos das diferentes áreas do conhecimento, e elaborar e explorar diversos registros de representação matemática; [...] (BNCC, 2018, p. 475).

Essa nova forma de utilização da tecnologia torna-se uma grande aliada aos professores de matemática, desde que os mesmos sejam capazes de assimilar e inserí-las em suas aulas. Pois aquilo que antes era visto como uma forma mecânica e muitas vezes inútil para o cotidiano, pode tornar-se atrativo, fazendo o aluno perceber o quanto é importante para sua vida entender e utilizar os conceitos matemáticos.

Vale destacar que a utilização da tecnologia no ensino da matemática não se resume a simplesmente facilitar os cálculos ou as medidas, ela possibilita a transformação dos processos de pensamento e dos processos de construção de conhecimento.

3.3 O papel do professor frente às novas tecnologias

Ao longo dos anos o papel do professor no processo de ensino aprendizagem mudou bastante. Aquele que antes parecia ser o centro das atenções, o detentor de todos os saberes, hoje surge como mediador e orientador nesse processo, fato que ocorre em todas áreas de conhecimento. Lógico que o professor continua sendo o mentor em sala de aula, mas, além disso, possui o papel significativo de buscar novas alternativas para desenvolver a aprendizagem dos alunos.

Antes de tudo, o professor precisa entender as transformações de um modo geral e adaptar-se à realidade atual de um mundo de mudanças, sustentável e tecnológico. Alguns professores ainda apresentam medo e resistência quanto ao uso das tecnologias, na maioria das vezes por despreparo ou falta de afinidade com as ferramentas. Considerando essa realidade, cabe à escola oferecer apoio e capacitar os docentes para que os recursos tecnológicos sejam integrados de forma efetiva em sala de aula, como afirma Sousa, Carvalho e Marques:

[...] os professores necessitam de formação para interagir com uma geração mais atualizada e mais informada, pois a sociedade tem avanço dia após dia em suas vastas áreas/dimensões, e, com o advento da tecnologia não poderia ser diferente (Sousa, Carvalho e Marques, 2012, p. 3-4).

Dessa forma, é preciso perceber que deve existir ações conjuntas entre professores, escolas, comunidades e governos para que as tecnologias sejam implantadas de forma eficaz, a fim de promover uma educação voltada a atender às necessidades dos cidadãos da atualidade.

Segundo Rocha e Rodrigues (2005, p.21), a forma de se comunicar ou ensinar a matemática também vem se transformando com a chegada da tecnologia nas salas de aula. O papel do professor de matemática é fazer com que o aluno utilize os conhecimentos já adquiridos no seu dia a dia de forma clara e atrativa, tornando essa informação algo de extrema importância para a construção da sua própria aprendizagem, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio, a tomada de decisões e a utilização dos conhecimentos matemáticos a favor do desenvolvimento pessoal.

Sabe-se que a aprendizagem matemática se dá por meio de vivências e circunstâncias problematizadas que compreendem todos os aspectos de um conceito e, não somente por meio da exposição do professor, nesse sentido é importantíssimo que o professor utilize ferramentas pedagógicas que contribuam de forma eficaz para o enriquecimento do processo de construção do saber.

O que vai facilitar para que os assuntos matemáticos sejam compreendidos pelos alunos é a forma como eles são colocados na sala de aula, qual metodologia está sendo abordada

e quais os recursos pedagógicos estão disponíveis no momento da aprendizagem. É necessário que o aluno seja capaz de produzir significados ao que lhe está sendo apresentado, cabendo ao professor mostrar esses significados.

A chegada da tecnologia permite uma maior aproximação entre professores e alunos, possibilitando que ambos permaneçam conectados mesmo que fora da sala de aula. Assim, o docente tem condições de auxiliar o aluno a qualquer hora e de qualquer lugar, desde que se estabeleçam limites, pois caso contrário, o professor pode acabar deixando sua vida pessoal de lado, o que pode se tornar um problema. Além disso, principalmente com a utilização de smartphones, surge a possibilidade de professores e alunos ampliarem seus conhecimentos sobre o conteúdo da aula, construir seus produtos e compartilhá-los entre os demais, muitas vezes utilizando apenas os chamados softwares educacionais.

Mas com a chegada da tecnologia o professor perde seu espaço? Esse é um questionamento comum e algumas pessoas chegam até a afirmar. Mas essa aversão à tecnologia chega à estupidez, a ponto de a própria escola eliminá-la. Proibir o aluno de entrar na escola portando aparelhos eletrônicos, impedindo que o aluno tenha contato com a própria família, mostra apenas a incapacidade da escola em controlar o seu uso, difundindo o analfabetismo digital num ambiente que deveria acolher as tecnologias como instrumento para facilitar o trabalho docente e ampliar os horizontes da aprendizagem. A chegada da tecnologia não vai tomar o lugar do professor, mas sim lhe auxiliar e lhe dar um novo e importante sentido, sua presença torna-se indispensável para a criação das condições cognitivas e afetivas que ajudarão o aluno na atribuição de significados às mensagens e informações que lhe são passadas.

3.4 O aluno autônomo

As mudanças tecnológicas ocorridas nas últimas décadas alteraram, gradativamente, o papel da escola na formação do aluno. Em decorrência da industrialização, nas décadas de sessenta e setenta priorizava-se a formação de especialistas, a partir da década de oitenta, grandes mudanças ocorreram na área do conhecimento, impulsionadas pelo avanço das tecnologias de informação.

Nessa perspectiva a partir da década de noventa, o Ministério da Educação (MEC) tem se empenhado em atender às novas demandas da sociedade por meio da valorização dos princípios da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), da melhoria da qualidade do ensino no país, promovendo um sistema de ensino voltado ao desenvolvimento de competências e habilidades. E com a implementação da nova BNCC (2018), tal sistema fica ainda mais evidente.

As diretrizes básicas da educação, apresentadas na seção que trata do Ensino Médio no referido documento, declaram que, entre as finalidades desta etapa da educação básica, estão o aprimoramento do educando como pessoa e sua formação ética, o desenvolvimento

da autonomia e do pensamento crítico. Para concretizar tais finalidades, o documento norteia um novo currículo com metodologias de ensino e de avaliação que estimulem o protagonismo do estudante, promovendo sua formação para a vida social e para o mercado de trabalho, em outras palavras, a escola deve organizar suas práticas em torno de um eixo central, o qual deve estimular o protagonismo e a autoria, dando um suporte para a construção e viabilização do projeto de vida dos estudantes.

Portanto, podemos perceber que o protagonismo e a autonomia do estudante são defendidos e estimulados no documento que norteia a educação nacional. De acordo com o dicionário, a palavra autonomia vem do grego *autônomos* que é traduzido como “de si mesmo” e significa aquele que é capaz de governar sua própria vida a partir de seus próprios meios, valores, vontades ou princípios. Levando para o âmbito educacional a autonomia do estudante revela a capacidade de organizar sozinho os seus estudos, sem total dependência do professor, administrando eficazmente o seu tempo de dedicação no aprendizado e escolhendo de forma eficiente as fontes de informação disponíveis.

No entanto, desenvolver a autonomia nos alunos nem sempre é tarefa fácil, principalmente no ensino da matemática, já que na maioria das vezes o mesmo ainda tem sido considerado um ensino onde os alunos decoram fórmulas matemáticas e não conseguem adquirir formas de aprendizagem autônoma, ou seja, são ensinados e conduzidos de forma a se tornarem heterônomos, conceito utilizado por Kant para descrever quando um sujeito subordina sua vontade a de terceiros, tornando-se submisso ao outro.

Podemos refletir sobre essa submissão com um exemplo: Considere um professor de matemática que coloca no quadro $2+2=$ para as crianças de uma classe resolverem e uma das crianças responde que é 5, o professor dirá que é errado e dará a resposta correta. Mas de acordo com a nova concepção do ensino, seria muito melhor que o professor estimulasse a troca de ponto de vista entre as crianças do que reforçar respostas certas ou corrigir respostas erradas. É necessário que as crianças debatam sobre os resultados obtidos em problemas, pois assim estamos criando um ambiente propício para o desenvolvimento da autonomia.

Já que de acordo com a BNCC (2018), o ensino da matemática deve proporcionar ao aluno a construção de sua autonomia, principalmente no ensino médio.

[..] a área de Matemática e suas Tecnologias tem a responsabilidade de aproveitar todo o potencial já constituído por esses estudantes no Ensino Fundamental, para promover ações que ampliem o letramento matemático iniciado na etapa anterior. Isso significa que novos conhecimentos específicos devem estimular processos mais elaborados de reflexão e de abstração, que deem sustentação a modos de pensar que permitam aos estudantes formular e resolver problemas em diversos contextos com mais autonomia e recursos matemáticos. Para que esses propósitos se concretizem nessa área, os estudantes devem desenvolver habilidades relativas aos processos de investigação, de construção de modelos e de resolução de problemas. (Brasil, 2018, p. 528-529)

Considerando o que foi exposto, percebemos que os alunos devem mobilizar seu pró-

prio modo de raciocinar, representar, comunicar, argumentar e, com base em discussões e validações conjuntas, aprender conceitos e desenvolver representações e procedimentos cada vez mais sofisticados.

Com isso, um instrumento que vem ganhando força no processo da construção da autonomia é o smartphone, pois no processo de ensino aprendizagem seu uso possibilita uma aprendizagem contínua e acaba por ampliar o alcance educacional, proporcionando uma maior visão de mundo aos educandos e permitindo que a aprendizagem ocorra a qualquer hora e em qualquer lugar.

Os smartphones por meio de seus aplicativos são capazes de conectar pessoas no mundo inteiro, além de oferecer uma grande quantidade de aplicativos que auxiliam estudantes na aquisição de conhecimento sem a necessidade do professor estar ao seu lado o tempo inteiro, exigindo apenas que o aluno busque informações a respeito dos conteúdos estudados desenvolvendo, assim como já foi citado, a sua autonomia.

4 Criação do Math Quest: Uma nova ferramenta de auxílio na preparação para o Enem

Atualmente os profissionais da área de educação são desafiados constantemente. Um desses desafios é a necessidade de adaptação aos avanços tecnológicos e além dessa adaptação, o educador precisa se ajustar às características culturais e sociais da comunidade em que está inserido. Na escola de hoje que discute e articula acerca da formação para o futuro, tanto o acesso como o domínio e o uso adequado das tecnologias da informação e comunicação (TICs) são essenciais para o desenvolvimento econômico e social pelo fato de possibilitarem a inovação e capacitarem as pessoas com as competências que o mercado de trabalho demanda. Nesse contexto, a telefonia móvel, especificamente os smartphones, se tornaram elemento de vital importância no tocante aos fatores de acesso às TICs e são um dos canais preferidos pelos jovens. Esses aparelhos, junto com outros como os tablets e relógios inteligentes, por exemplo, se tornaram recursos do cotidiano, refletindo nos comportamentos sociais, no consumo cultural e até na forma como os jovens se relacionam com os conteúdos e as tarefas escolares.

Os jovens são usuários privilegiados da tecnologia com uma infinidade de finalidades, mas, ao mesmo tempo, necessitam ser acompanhados para ir além dos usos meramente recreativos e sociais para desenvolverem as competências sociais tão requisitadas pela atualidade.

Baseando-se no fato de que transformação da educação está diretamente associada ao desenvolvimento tecnológico das escolas, surgiu a ideia de desenvolvermos um aplicativo para smartphones. A criação ou personalização e a utilização de um aplicativo contribui de forma significativa na aprendizagem dos adolescentes, tornando possível o acesso ao conteúdo a qualquer hora e em qualquer lugar.

Para desenvolver um aplicativo ou qualquer software é necessário levar em consideração os fatores de usabilidade. Segundo a norma ISO/IEC 9126 (1991) a usabilidade pode ser definida como "Um conjunto de atributos relacionados com o esforço necessário para o uso de um sistema interativo, e relacionados com a avaliação individual de tal uso, por um conjunto específico de usuários".

Na prática os princípios de usabilidade são utilizados para a avaliação de prototipagem e sistemas existentes. Nielsen (2007) apresenta-os da seguinte maneira:

- Visibilidade de status do sistema - o sistema interativo deve sempre manter os usuários informados sobre o que está ocorrendo, fornecendo feedback apropriado em um tempo

razoável;

- Compatibilidade do sistema com o mundo real - o sistema deve utilizar palavras, frases e conceitos que sejam familiares ao usuário, em vez de termos técnicos;
- Controle do usuário e liberdade - deve fornecer maneiras para que os usuários possam fazer e refazer ações fornecendo informações para isto;
- Consistência e padrões - os padrões de cores, textos, etc., da interface devem ser consistentes. As ações e ícones devem ser iguais para diálogos similares;
- Ajuda os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar erros - utilizar linguagem simples e clara para reportar problemas e a maneira de resolvê-los;
- Prevenção de erros - prevenir e tratar erros decorrentes;
- Reconhecimento em vez de memorização - a interface deve tornar visível os objetos e ações para ajudar o utilizador;
- Flexibilidade e eficiência de uso - o sistema deve permitir formas de utilização usuários inexperientes, intermediários e avançados;
- Estética e design minimalista - evitar o uso de informações que não sejam relevantes, deve ser intuitivo e direto;
- Ajuda e documentação - documentação do sistema para fornecer informações de manuseio do sistema tanto para usuários iniciais, quanto para experientes.

A partir dos aspectos apresentados anteriormente, esta ferramenta de apoio foi desenvolvida para auxiliar os jovens na preparação para o Enem, bem como também para auxiliar o professor, otimizando seu tempo na elaboração de simulados, pois como bem sabemos, administrar o tempo de trabalho não é fácil quando se é educador, afinal, além das atividades dentro da sala de aula, o docente ainda precisa preparar aulas, corrigir atividades, fazer reuniões, etc.. Logo, qualquer auxílio para diminuir a carga de atividades e tarefas é bem-vinda ao professor.

A principal proposta do aplicativo Math Quest é contribuir para a aprendizagem daqueles que almejam ingressar em uma universidade por meio do Exame Nacional do Ensino Médio, de forma dinâmica e moderna, trazendo uma interface organizada, simples e intuitiva para que professores e alunos possam estender o aprendizado além da sala de aula.

A forma de desenvolvimento do aplicativo, bem como os critérios utilizados para a realização do mesmo, serão apresentados a seguir.

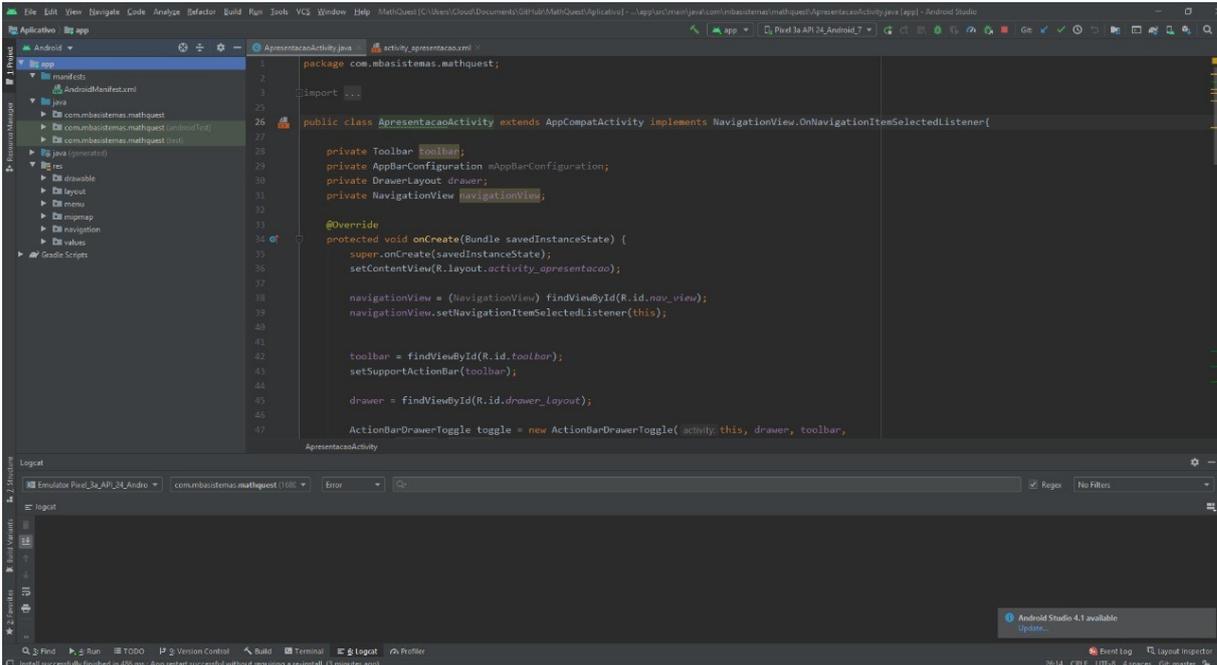
4.1 Criação e Desenvolvimento do aplicativo

Primeiramente foi realizado o projeto inicial, aquela fase que muitos chamam de colocar no papel e, de fato, colocou-se no papel tudo que era almejado, levando em consideração as necessidades dos alunos e dos professores.

Para desenvolver o aplicativo foi necessário escolher em que ambiente o mesmo seria criado, entre os vários ambientes de desenvolvimento Android o escolhido foi o Android Studio que é um ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) para desenvolver para a plataforma Android utilizando a linguagem de programação JAVA. Esse IDE foi anunciado em maio de 2013, mas o seu lançamento oficial ocorreu somente em 2014, sua licença é gratuita o que potencializa o seu uso por meio de desenvolvedores.

Para criar pelo Android Studio é necessário que o usuário tenha conhecimento de programação, pois para qualquer função a ser criada precisa-se atribuir comandos específicos. Veja abaixo duas telas de desenvolvimento através do Android Studio cuja primeira imagem mostra a classe da tela de apresentação e a segunda mostra a criação do xml, que é responsável pela parte gráfica da tela apresentação.

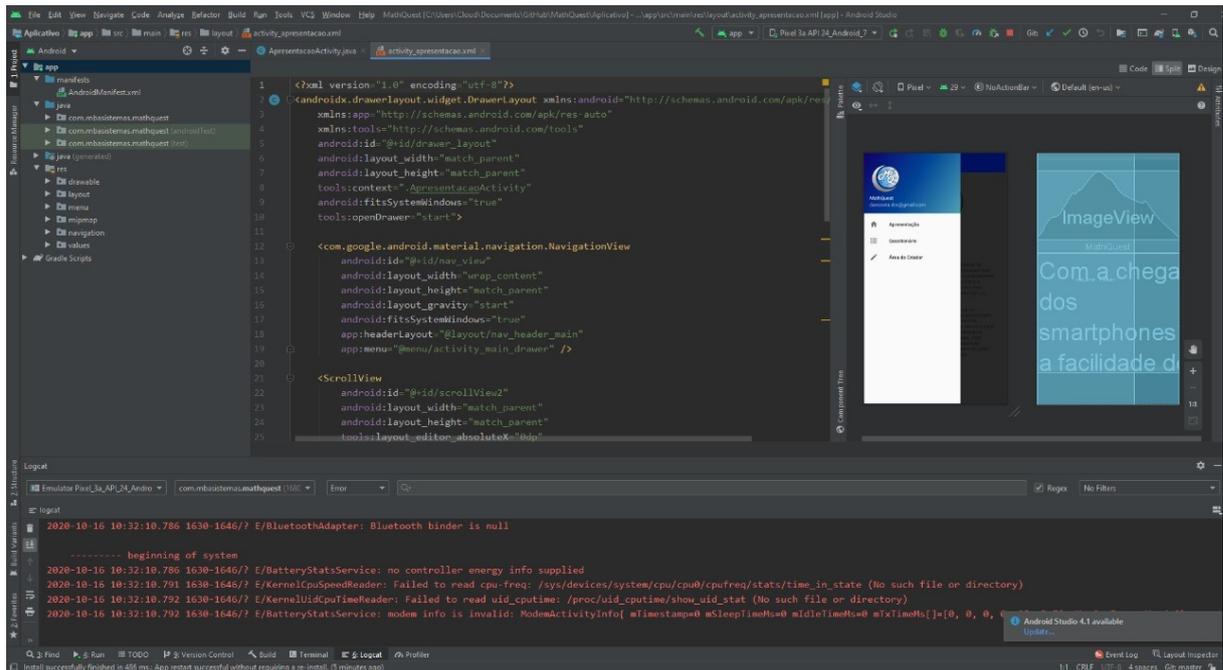
Figura 6 – Classe da tela de apresentação



```
1 package com.mbasistemas.mathquest;
2
3 import androidx.appcompat.app.AppCompatActivity;
4 import androidx.appcompat.widget.Toolbar;
5 import androidx.drawerlayout.widget.DrawerLayout;
6 import androidx.navigation.ui.NavigationUI;
7 import androidx.navigation.ui.NavigationUIHelper;
8
9 public class ApresentacaoActivity extends AppCompatActivity implements NavigationView.OnNavigationItemSelectedListener {
10
11     private Toolbar toolbar;
12     private AppBarConfiguration appBarConfiguration;
13     private DrawerLayout drawer;
14     private NavigationView navigationView;
15
16     @Override
17     protected void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
18         super.onCreate(savedInstanceState);
19         setContentView(R.layout.activity_apresentacao);
20
21         navigationView = (NavigationView) findViewById(R.id.nav_view);
22         navigationView.setNavigationItemSelectedListener(this);
23
24         toolbar = findViewById(R.id.toolbar);
25         setSupportActionBar(toolbar);
26
27         drawer = findViewById(R.id.drawer_layout);
28
29         ActionBarDrawerToggle toggle = new ActionBarDrawerToggle(this, drawer, toolbar,
```

Fonte:Autor

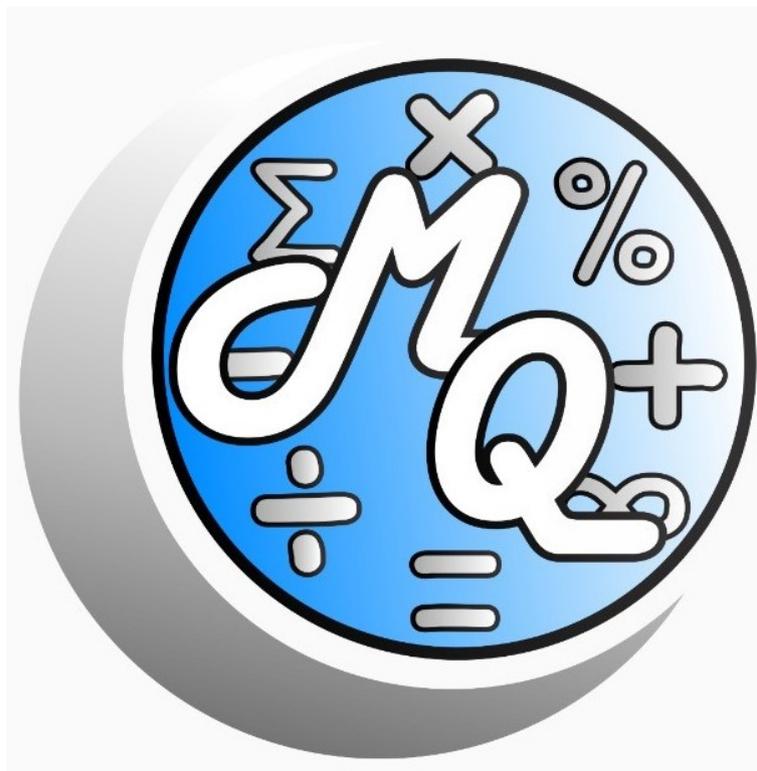
Figura 7 – Criação do Xml



Fonte: Autor

Durante esse processo inicial foi definido o nome do aplicativo, o qual foi denominado de Math Quest, nome inglês de simples pronúncia que pode ser traduzido como “Busca Matemática”. Também foi definido o design do aplicativo (cores e logomarca), as cores escolhidas foram: azul, branco, preto e cinza. Segundo Heller (2000), azul por causar sensação de passividade, tranquilidade, liberdade, paciência e serenidade, branco por representar neutralidade, delicadeza, simplicidade e esterilidade, preto por representar elegância, poder e sofisticação e cinza por refletir segurança, confiança e modéstia, podendo ser associada também à discricção e autocontrole, além de um alto nível de comprometimento. A partir da escolha no nome e das cores do aplicativo foi desenvolvida a logomarca, que está apresentada na figura abaixo:

Figura 8 – Logomarca do Aplicativo



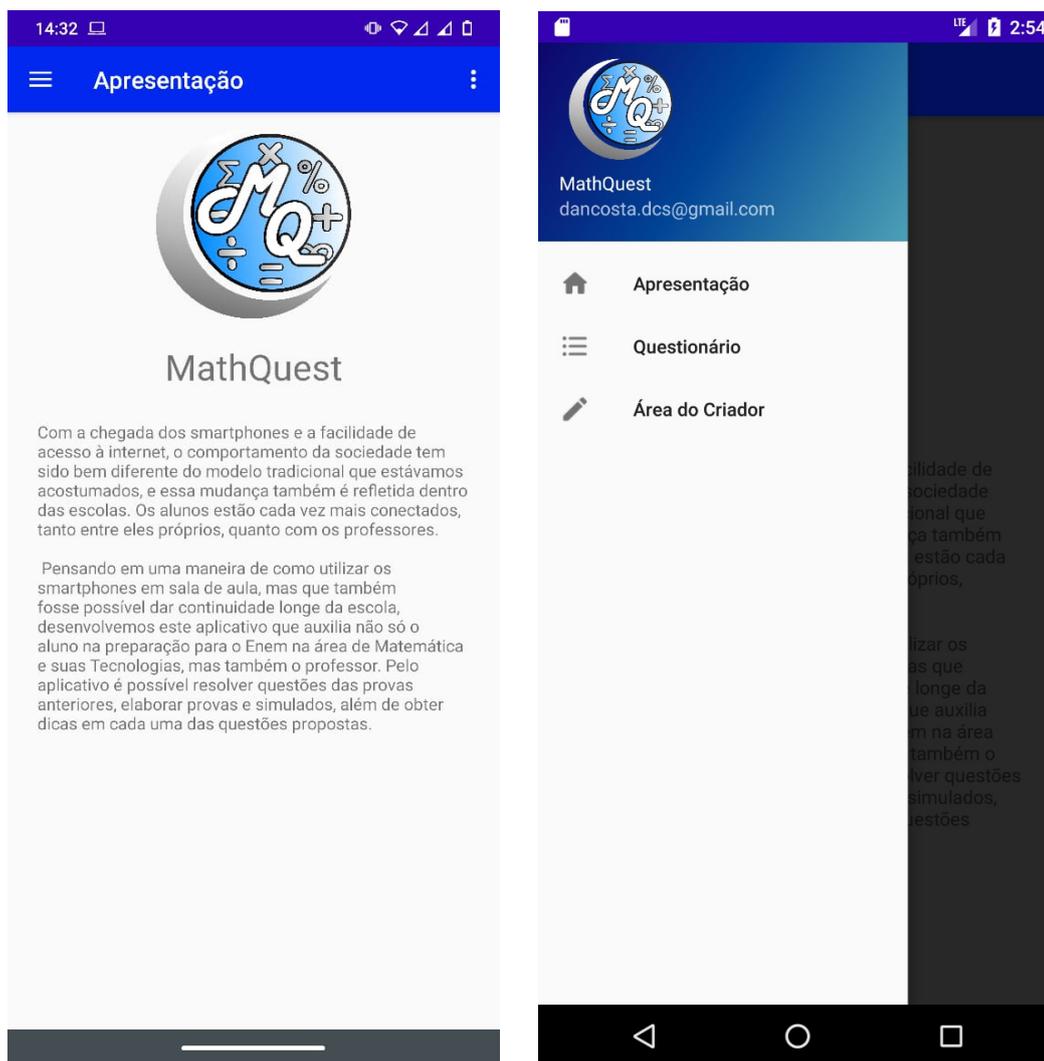
Fonte:Autor

Após desenvolver o projeto inicial foi desenvolvida a interface. Segundo Moran (1981), "a interface de um sistema interativo compreende toda a porção do sistema com a qual o usuário mantém contato físico (motor ou perceptivo) ou conceitual durante a interação". Em outras palavras, interface é a mediadora entre a interação entre o usuário e o sistema, ao iniciar o Windows, por exemplo, a área de trabalho que aparece no computador pode ser considerada a interface do usuário deste sistema operacional, pois apresenta ao utilizador todas as opções de ações que este pode acionar com a ajuda dos hardwares instalados, como o mouse, o teclado e etc.

Segundo a Anatel (Agência Nacional de Telecomunicações), os números do mês de abril de 2020 indicam que o Brasil terminou o mês com 225,6 milhões de celulares ativos, por conta dessa alta demanda de dispositivos móveis e a inserção dos mesmos em sala de aula, ocorrida devido a grande adesão destes aparelhos por parte da sociedade, em especial por parte dos jovens, o aplicativo foi desenvolvido para aparelhos sensíveis ao toque. Partindo do desenvolvimento da tela principal, foram definidos os conteúdos de cada tela, além das interfaces de cada uma delas que serão apresentadas a seguir:

A interface principal contém a apresentação do aplicativo mais o botão menu representado por três traços horizontais, que direcionam o usuário às demais opções do sistema, são elas: Questionário e Área do criador. A tela de apresentação, juntamente com a tela que mostra o menu, serão apresentadas na figura a seguir:

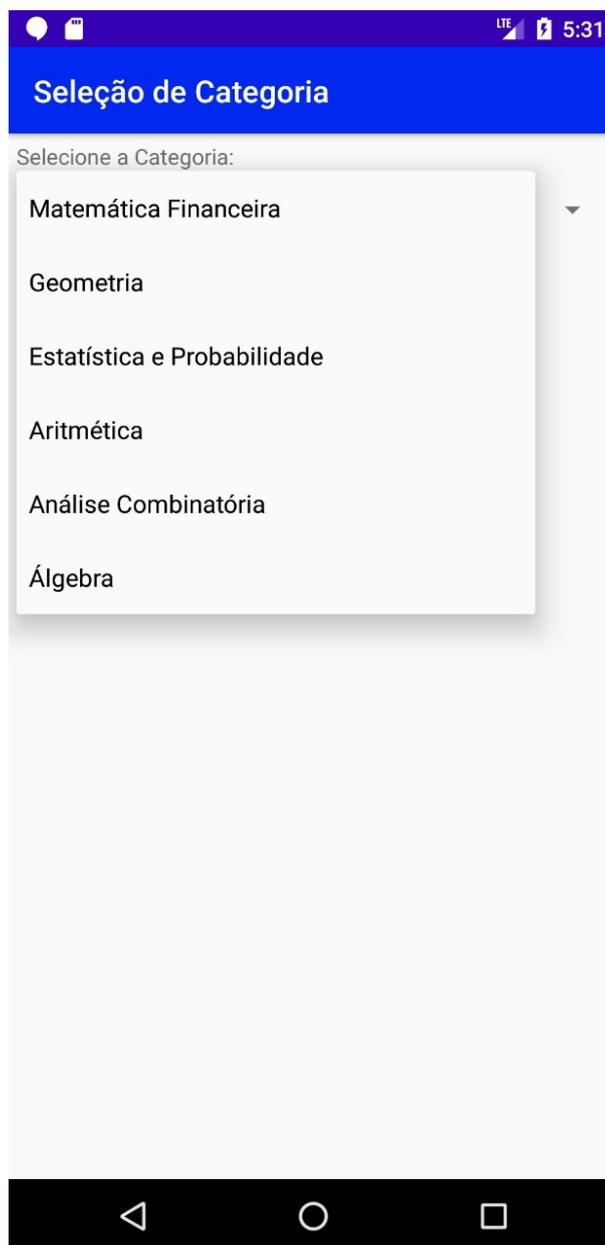
Figura 9 – Tela de Apresentação e Tela de Menu



Fonte: Autor

Ao clicar no botão "Questionário", o aplicativo realiza o direcionamento para uma nova área que contém seis novas opções, são elas: Aritmética, Álgebra, Análise Combinatória, Geometria, Matemática Financeira e Estatística e Probabilidade. Esses botões representam áreas da matemática contempladas no Enem.

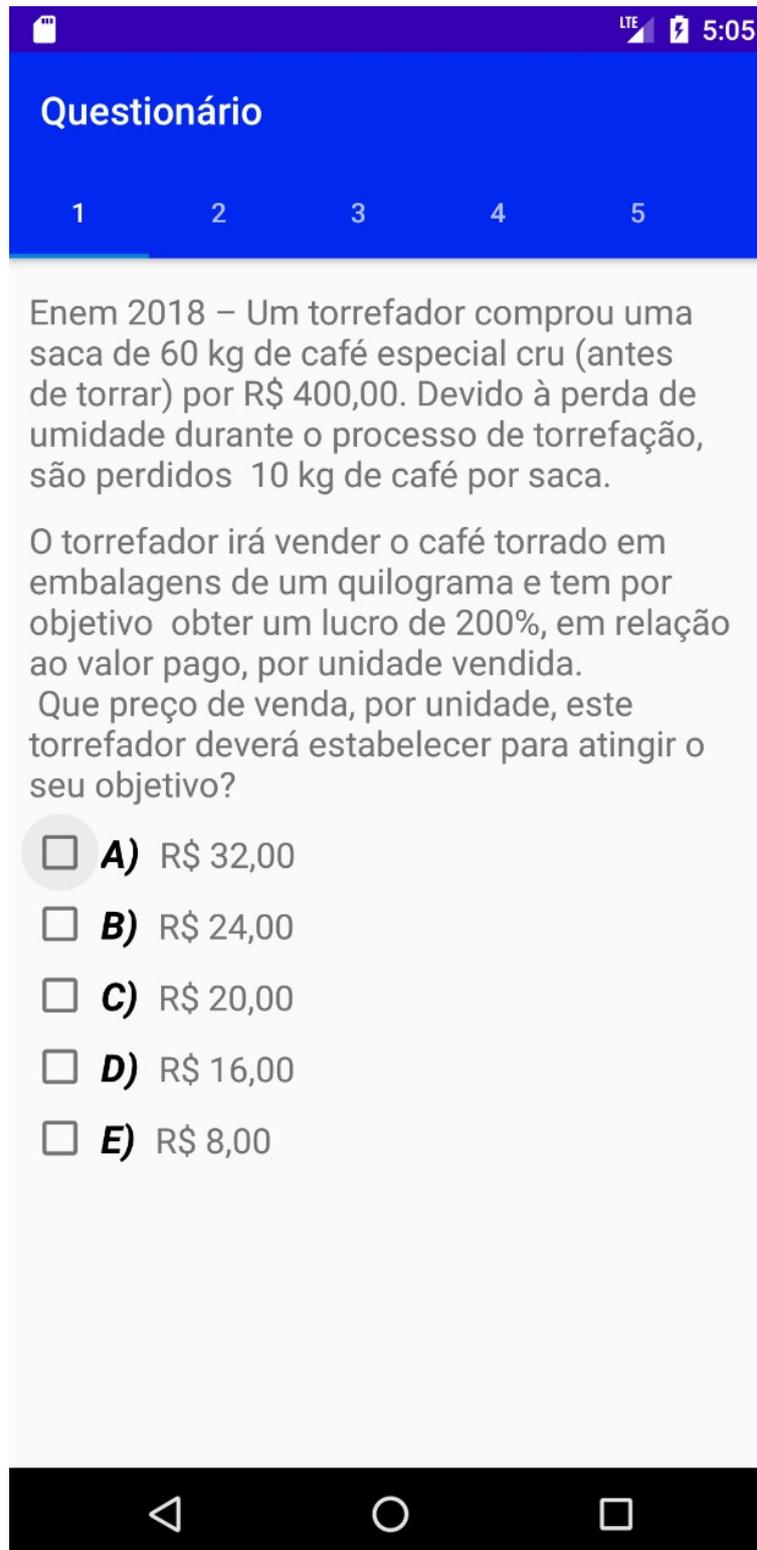
Figura 10 – Tela com áreas de conhecimento



Fonte: Autor

Ao clicar em qualquer um dos botões anteriores o usuário será direcionado aos itens daquela área de conhecimento, podendo responder cada um deles e ao final obter a resposta correta. Veja um exemplo de um item na tela a seguir:

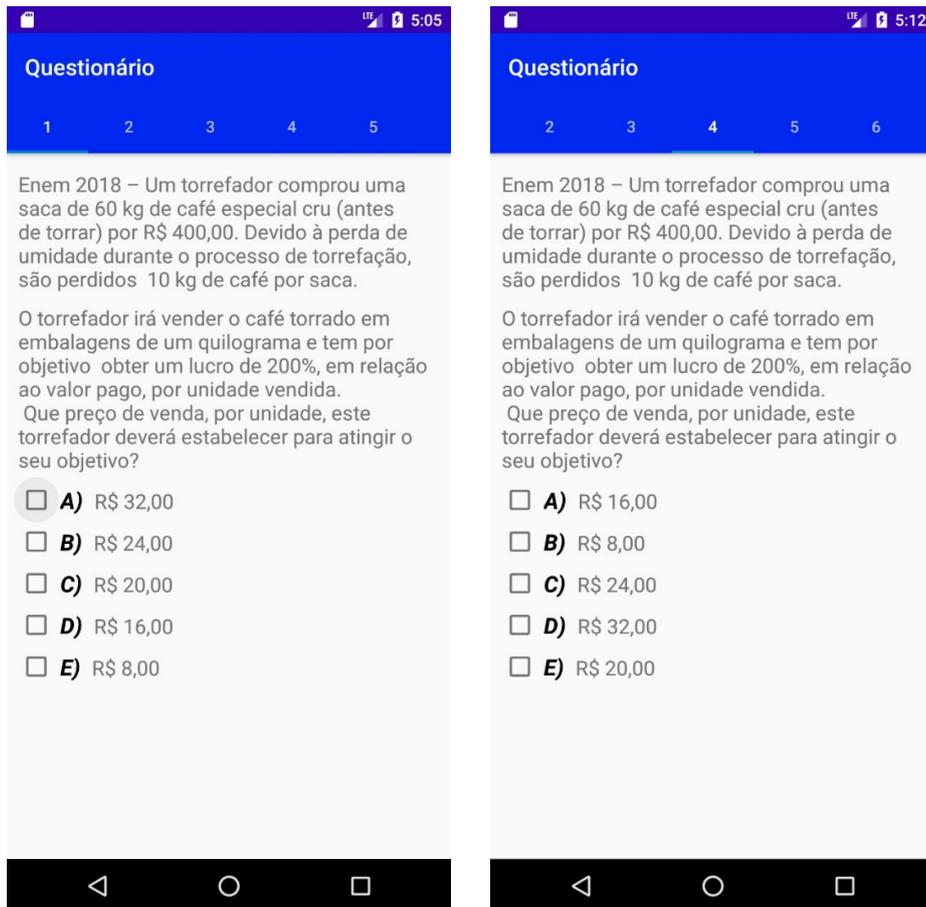
Figura 11 – Exemplo de ITEM



Fonte:Autor

Uma importante funcionalidade do aplicativo é que cada vez que os itens são apresentados o valor de suas alternativas são trocados de lugar. Observe as imagens a seguir:

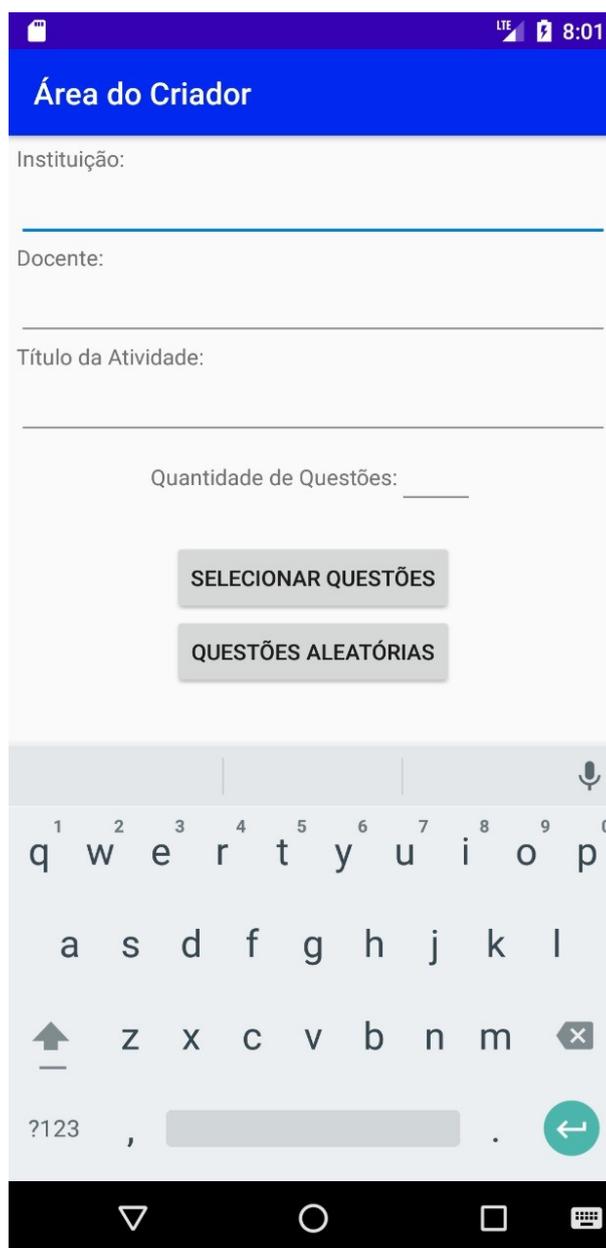
Figura 12 – Troca de posições das alternativas



Fonte: Autor

Voltando ao menu principal o usuário tem a opção de acessar o Espaço Criador. Nesse espaço, tanto alunos como professores poderão criar simulados para responder dentro do próprio aplicativo ou gerar o arquivo PDF para ser impresso. Os itens para esse simulado podem ser colocados de forma aleatória, basta o usuário escolher a quantidade de itens ou podem ser escolhidos um a um e para facilitar ainda mais o trabalho dos professores usuários do aplicativo, o simulado já sai com cabeçalho, para isso, basta o professor indicar o nome da escola e o seu nome.

Figura 13 – Área do Criador



The screenshot displays the 'Área do Criador' interface. At the top, there is a blue header with the title 'Área do Criador'. Below the header, the form contains the following elements:

- A label 'Instituição:' followed by a text input field.
- A label 'Docente:' followed by a text input field.
- A label 'Título da Atividade:' followed by a text input field.
- A label 'Quantidade de Questões:' followed by a numeric input field.
- Two buttons: 'SELECIONAR QUESTÕES' and 'QUESTÕES ALEATÓRIAS'.

A keyboard is visible at the bottom of the screen, indicating that the text input fields are active.

Fonte:Autor

Tratando em linhas gerais, o propósito do desenvolvimento da interface da aplicação é motivar o uso dela por seus usuários que em sua maioria serão alunos em fase preparatória para o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e professores. Na interface, foram utilizados conceitos de simplicidade e minimalismo para que, dessa forma, pudesse ser proporcionado ao utilizador uma maior facilidade no seu uso, bem como descontração no processo de aprendizagem.

O arquivo para instalação do aplicativo pode ser baixado através do link:

<https://drive.google.com/file/d/1vwxvbLBDbjDHNufosqIh9ZYlqsNoAgLM/view?usp=sharing>

4.2 Escolha e separação de Itens

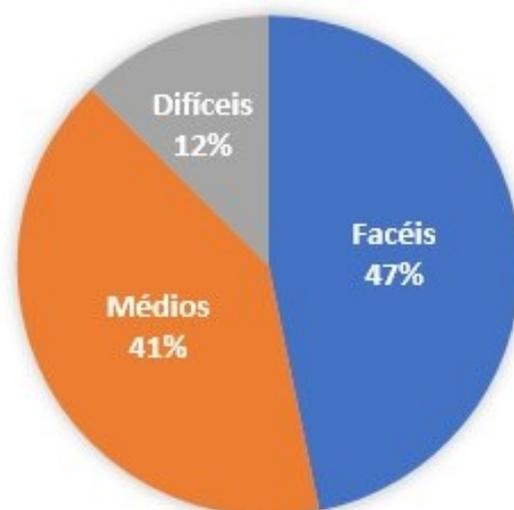
O vocábulo “item” é um termo técnico do campo da Avaliação Educacional, substitui a palavra questão nas avaliações em larga escala, pois o item avalia apenas uma habilidade e aborda uma única dimensão do conhecimento.

Os itens são elaborados para obter do aluno uma única resposta a cerca da habilidade avaliada. A partir da análise das respostas dos alunos aos itens, pode-se calcular sua proficiência para aquela habilidade.

A escolha dos itens a serem inseridos no aplicativo foi feita de forma criteriosa baseando-se nos exames de 2010 a 2019. A quantidade de itens de cada área de conhecimento obedece a mesma proporção em que apareceram nos exames levando em consideração também a proporção do nível de dificuldade durante esses 10 anos.

Nesses 10 anos de provas tivemos itens fáceis, médios e difíceis. Foram 449 itens analisados, isso por que em 2018 o INEP anulou um dos itens, desses itens, tivemos 210 considerados de nível fácil, 183 de nível médio e 56 de nível difícil. Nesse período tivemos a seguinte proporção dos itens:

Figura 14 – Nível de dificuldade dos Itens



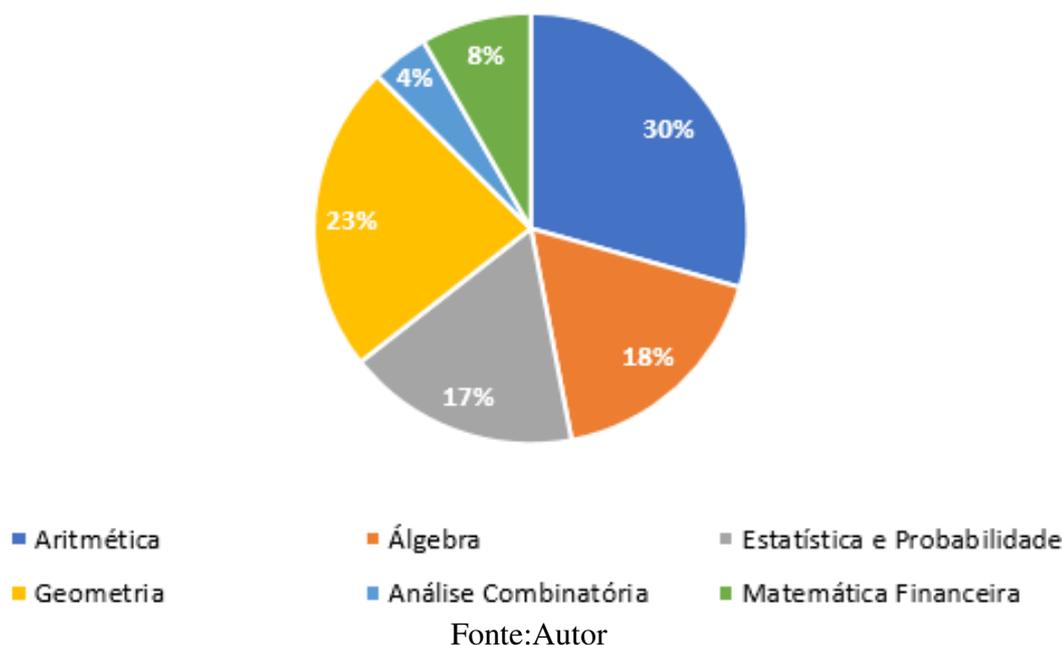
Fonte:Autor

Além dessa análise acerca do nível de dificuldade foi feito uma separação dos itens por conteúdo que eles abordam. Sabe-se que algumas questões contemplam mais de um conteúdo, no entanto, elas sempre apresentam um mesmo eixo matemático, facilitando assim a classificação em eixos. De acordo com a classificação, obtivemos os seguintes resultados:

- Aritmética - 132 itens
- Álgebra - 79 itens
- Estatística e probabilidade - 78 itens
- Geometria - 104 itens
- Análise Combinatória - 19 itens
- Matemática Financeira - 37 itens

Esses dados estão apresentados no gráfico a seguir:

Figura 15 – Eixos contemplados



Observando os dados obtidos, a escolha dos itens foi realizada de modo a seguir a mesma proporção de itens por eixo, durante os anos analisados.

4.3 A utilização do aplicativo durante a preparação para o ENEM

Portátil, moderno e cheio de funcionalidades, um smartphone oferece todo tipo de conteúdo e interação, o que representa uma fonte de distração permanente e, portanto, um problema para quem precisa estudar para o ENEM, correto? Em alguns casos, sim, mas o que não falta é exemplo de uso da tecnologia a favor do bom desempenho na avaliação. Prova disso são os inúmeros aplicativos usados por candidatos na hora da preparação, como por exemplo: AppProva, Geekie Games ENEM, Redação Nota 1000 ENEM, Descomplica, RevisApp, entre outros. E é nessa perspectiva que o Math Quest surgiu, um aplicativo recheado de itens utilizados em provas anteriores faz com que os usuários conheçam o exame e o tipo de itens que estão por vir. O aplicativo foi desenvolvido especificamente para área de Matemática e suas Tecnologias, o que possibilita uma melhor usabilidade principalmente para aqueles que apresentam uma maior dificuldade na área, já que os mesmos poderão praticar a resolução de questões de matemática a qualquer momento.

Uma das principais vantagens oferecidas pelo aplicativo é a possibilidade de oferecer questões em qualquer lugar e a qualquer momento. O estudante tem um tempinho, vai lá e pratica. Então, torna-se mais interessante, chama mais atenção e vira um grande aliado para

eles. Além disso, o aplicativo permite colocar professor e aluno no mesmo ambiente virtual, facilitando para ambos o desenvolvimento de suas atividades de maneira eficaz e ao mesmo tempo uma interação com outros colegas.

Esse aplicativo que pode ser usado em dispositivos moveis como tablet, celular além de outros aparelhos tecnológicos desde que possuam o sistema Android ou algum emulador de Android, vem contribuir com a aprendizagem dos usuário, pois o seu dinamismo e sua interatividade são elementos atrativos dentro e fora da sala de aula, levando o estudante a desenvolver raciocínio logico, habilidades de leituras dentre outras atividades.

Diante disso, os alunos aprendem muito mais porque serve para melhorar a rotina de sala de aula e inovar os métodos de ensino e os processos de aprendizagem.

É importante salientar que antes de implantar este recurso virtual, é necessário orientar e instruir os alunos da importância do uso correto em sala de aula e em sua própria casa, bem como dos benefícios proporcionados para a aprendizagem. No entanto, é importante obter alguns cuidados para que não seja um objeto de distração.

5 Análise de resultados

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos através da coleta de dados, cuja metodologia ocorreu a partir de um questionário de satisfação.

5.1 Coleta de dados

Para realizar a coleta dos dados, levantou-se uma amostra de alunos em parceria com a "Escola Jean Piaget. Ensino Infantil, Fundamental e Médio", na cidade de Lajedo - PE. Participaram da pesquisa alunos do 3º ano do Ensino Médio e alguns professores de Matemática das redes Municipal, Estadual e Particular de Ensino. Algumas dificuldades foram encontradas na coleta de dados, como por exemplo, o aplicativo ser desenvolvido para usuários do sistema operacional Android e alguns alunos serem usuários do sistema operacional iOS, ou ainda Windows phone.

Para solucionar o obstáculo encontrado, utilizou-se o aplicativo também em computadores, realizando a instalação de um emulador Android nos mesmos, para que o aplicativo Math Quest pudesse, então, ser utilizado de maneira igualitária por todos os alunos.

Foi solicitado que cada pessoa da amostra instalasse o aplicativo e utilizasse o mesmo durante uma semana. Por meio do uso do aplicativo pelos alunos e professores, foi possível realizar a avaliação de usabilidade, onde os usuários, após utilizarem o software, responderam ao questionário de usabilidade do usuário. Dentre os usuários presentes, obteve-se uma amostra de 30 usuários, dos quais 20 eram alunos e 10 eram professores que responderam ao questionário de satisfação após o uso.

O questionário de satisfação foi utilizado para avaliar a qualidade de interação dos usuários com a interface, ele foi baseado no questionário desenvolvido pela especialista FERNANDES (2018). Foram propostas 14 perguntas, que estão apresentadas no questionário presente no apêndice deste trabalho, sendo sete perguntas com respostas abertas elencadas para analisar se os usuários estavam de acordo com o público alvo desejado e algumas perguntas discursivas para coletar opiniões das vantagens/desvantagens, benefícios/dificuldades encontradas e sugestões de melhoria para o aplicativo Math Quest.

Através dessas respostas pode-se, então, coletar os dados necessários para realizar uma análise da experiência do usuário, concluir o projeto apresentado e obter sugestões para trabalhos futuros.

5.2 Resultado Obtidos

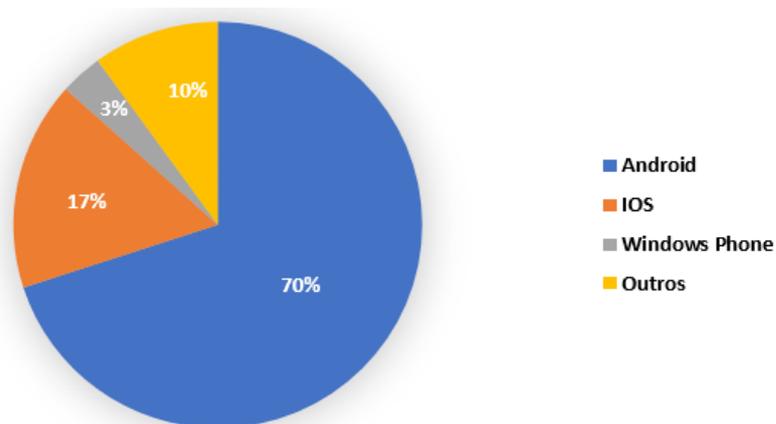
Após utilizar o aplicativo durante uma semana, os usuários responderam o questionário de satisfação. Os dados estão organizados levando em consideração a opinião dos alunos e dos professores.

A primeira pergunta foi sobre a série em que os alunos estudavam, para avaliar se todos os alunos estavam no último ano do ensino médio, tendo em vista que o aplicativo tem como foco a preparação para o ENEM. Percebeu-se que todos os alunos cursavam o 3º ano do ensino médio. A terceira questão pergunta se o aluno irá participar do ENEM, os alunos em questão responderam que sim, todos irão participar do ENEM. Ambas as perguntas eram destinadas somente aos alunos.

A terceira questão era destinada a alunos e professores e procurava saber se todos eles possuíam aparelhos telefônicos. Onde os entrevistados poderiam responder com: sim ou não, todos responderam que sim. Essa pergunta era pertinente, pois o aplicativo foi desenvolvido especialmente para aparelhos telefônicos.

A quarta pergunta buscava saber qual o sistema operacional dos aparelhos telefônicos. Outra pergunta que também era de suma importância, pois o aplicativo foi desenvolvido para funcionar no sistema Android, Sistema operacional presente na maioria dos smartphones da sociedade atual, mas além do Android existem outros sistemas, como é o caso do IOS, do Windows Phone ou até mesmo outros sistemas. Eles poderiam escolher com: Android, IOS, Windows Phone e Outros. Os resultados estão apresentados a seguir:

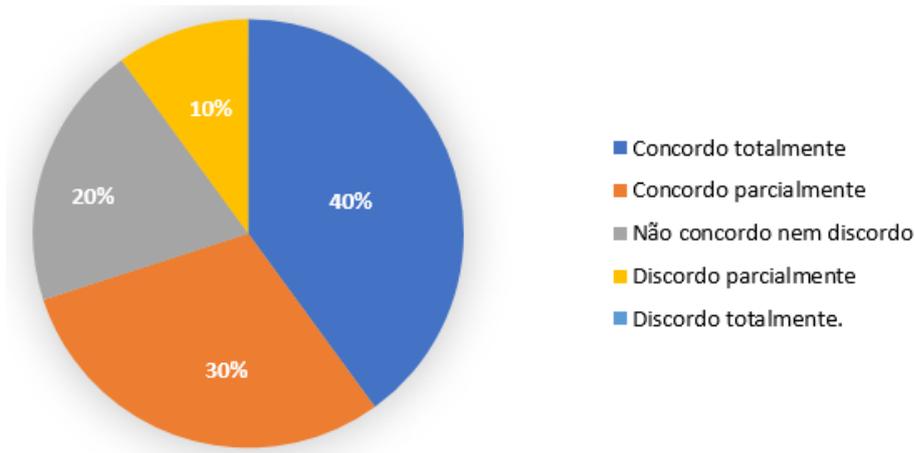
Figura 16 – Qual o sistema operacional do seu Aparelho Telefônico?



Fonte:Autor

A quinta pergunta era destinada somente aos professores e procurava saber se os mesmos concordavam com uso da tecnologia como um aliado no processo de aprendizagem. Os professores poderiam responder com: Concordo totalmente, concordo parcialmente, não concordo nem discordo, discordo parcialmente, discordo totalmente. Não houve nenhum professor que discordasse totalmente. Veja os resultados a seguir:

Figura 17 – A utilização da tecnologia em sala de aula contribui para uma melhor aprendizagem dos alunos, sendo assim uma aliada dos professores nesse processo?

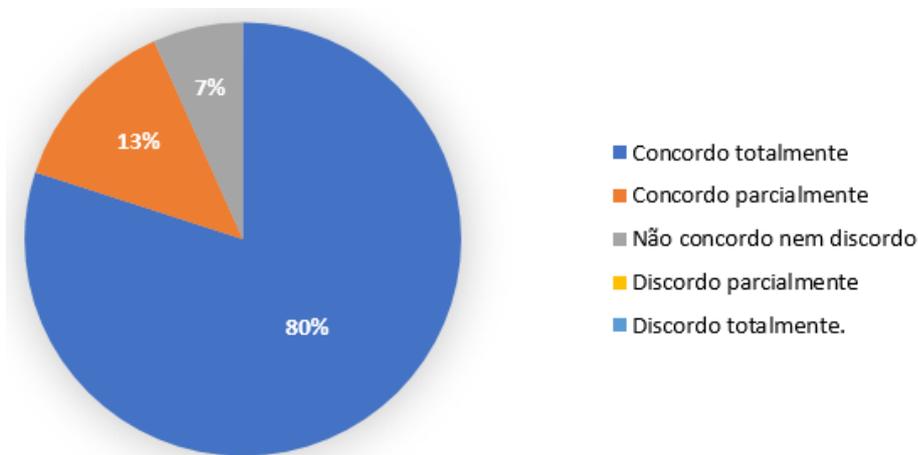


Fonte:Autor

Essa pergunta é uma questão que gera certo debate entre professores pois muitos ainda são bem resistentes quanto ao uso da tecnologia em sala, mas como podemos perceber no gráfico, 40% concordam totalmente que a tecnologia é uma aliada no processo de aprendizagem.

A sexta questão perguntava se a utilização do aplicativo educacional “Math Quest” para a preparação para o Enem na área de matemática e suas tecnologias era satisfatória. Os usuários poderiam responder com: Concordo totalmente, concordo parcialmente, não concordo nem discordo, discordo parcialmente, discordo totalmente. Veja os resultados a seguir:

Figura 18 – A utilização do aplicativo educacional “Math Quest” para a preparação para o Enem na área de matemática e suas tecnologias é satisfatória?

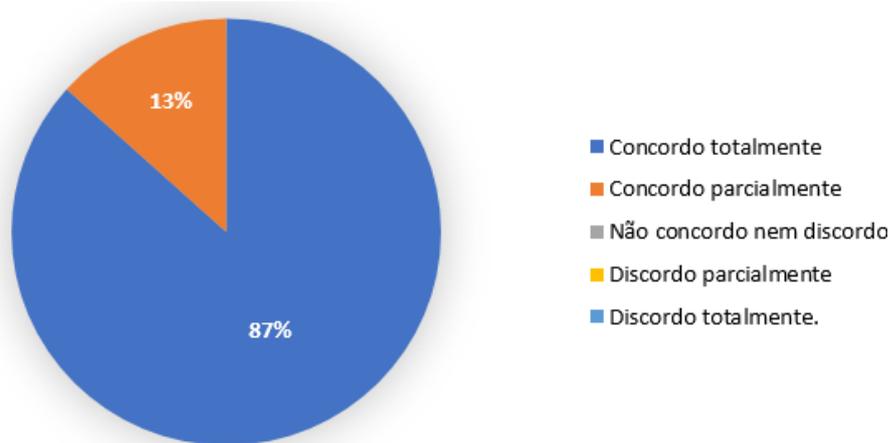


Fonte:Autor

Nessa questão podemos perceber que a experiência proporcionada pelo aplicativo foi satisfatória para a maioria dos usuários. O que nos possibilita acreditar ainda mais no potencial do aplicativo.

A sétima pergunta questionava se o aplicativo apresenta uma navegação simples e fácil. Onde os usuários poderiam responder com: Concordo totalmente, concordo parcialmente, não concordo nem discordo, discordo parcialmente, discordo totalmente. O resultado obtido foi o seguinte:

Figura 19 – O aplicativo apresenta uma navegação simples e fácil?

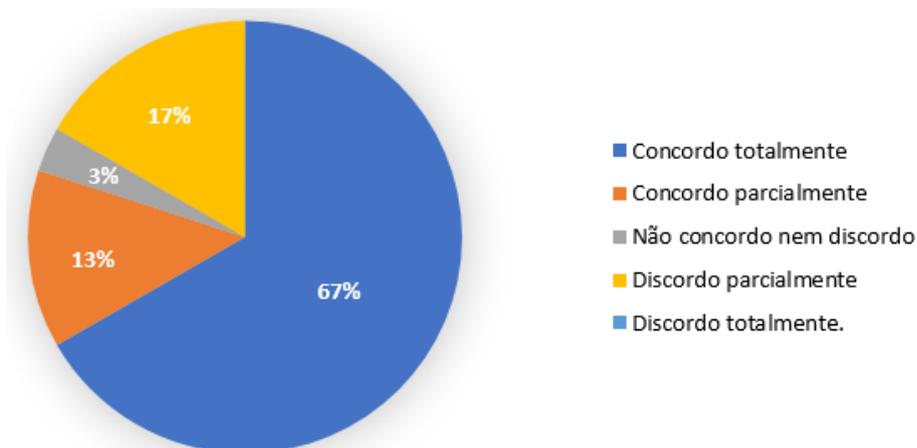


Fonte: Autor

Assim como a questão anterior, essa questão nos mostra o potencial do aplicativo, principalmente no que diz respeito à usabilidade.

A oitava pergunta indagou se durante a utilização do aplicativo, não houve problemas (travar, textos ilegíveis, etc). Onde os usuários poderiam responder com: Concordo totalmente, concordo parcialmente, não concordo nem discordo, discordo parcialmente, discordo totalmente. O resultado obtido foi o seguinte:

Figura 20 – Durante a utilização do aplicativo, não houve problemas?

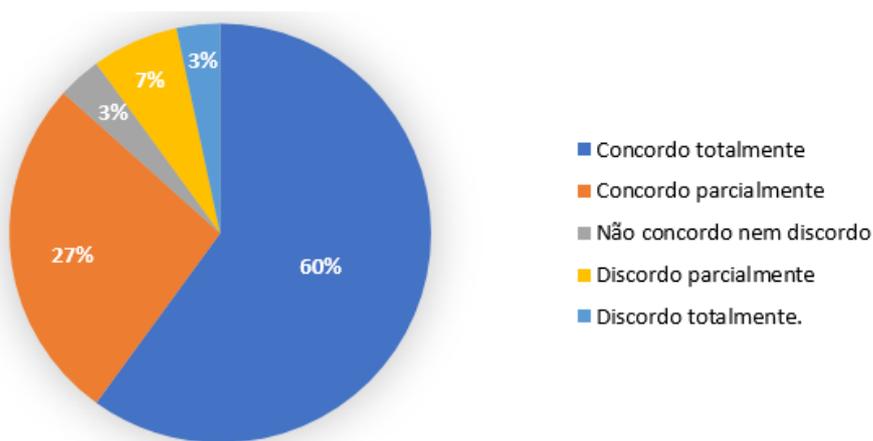


Fonte:Autor

Como todos sabem sistemas operacionais regularmente apresentam falhas, mas diante dos resultados podemos considerar que o Math Quest alcançou um índice de desempenho acima da média, onde 80% dos usuários concordaram totalmente ou parcialmente que o mesmo não apresentou travamentos nem textos ilegíveis.

A nona questão investigava se o conteúdo geral do aplicativo é relevante para complementar os conhecimentos dos alunos sobre matemática. Os alunos poderiam responder com: Concordo totalmente, concordo parcialmente, não concordo nem discordo, discordo parcialmente, discordo totalmente. O resultado obtido foi o seguinte:

Figura 21 – O conteúdo geral do aplicativo é relevante para complementar os conhecimentos sobre Matemática?



Fonte:Autor

Como podemos perceber, através dessa nona questão, o conteúdo do aplicativo é de relevante complementação no que diz respeito aos conhecimentos matemáticos, pois como

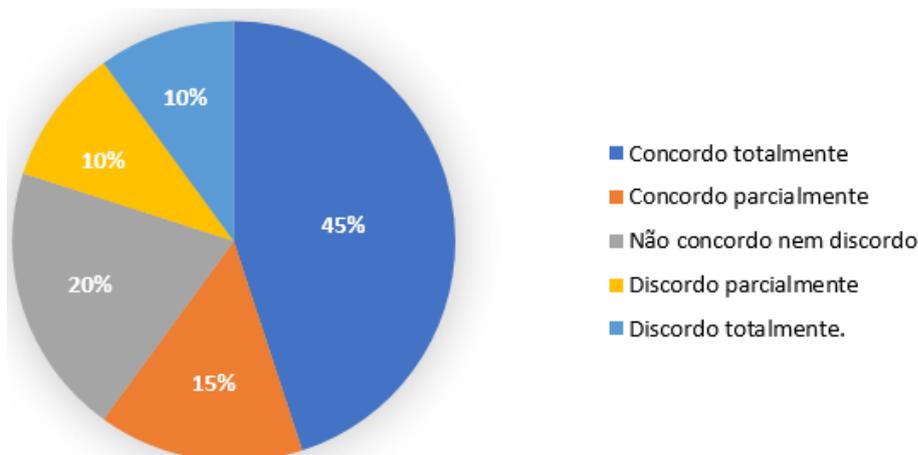
já foi falado anteriormente, o aluno pode praticar a matemática em qualquer hora e qualquer lugar.

A décima questão era destinada somente aos professores e buscava saber sobre a otimização do tempo na preparação de simulados para o Enem. Os professores poderiam responder com: Concordo totalmente, concordo parcialmente, não concordo nem discordo, discordo parcialmente, discordo totalmente. A resposta foi unânime, todos responderam que concordavam totalmente.

O resultado dessa questão demonstra o quanto o aplicativo pode ser útil na vida dos professores, profissionais estes que, muitas vezes, passam horas preparando simulados, podendo, com o aplicativo, prepará-los em minutos e na palma da sua mão.

A décima primeira buscava entender se depois de utilizar o aplicativo, o aluno se sente seguro para resolver questões de matemática modelo Enem. Os alunos poderiam responder com: Concordo totalmente, concordo parcialmente, não concordo nem discordo, discordo parcialmente, discordo totalmente. O resultado obtido foi o seguinte:

Figura 22 – Depois de utilizar o aplicativo, eu me sinto seguro para resolver itens de matemática durante a prova do Enem?



Fonte: Autor

Conhecer o tipo de questão que você vai encarar em um exame é de extrema importância. O Enem é elaborado com questões que apresentam textos longos e que na maioria das vezes abordam mais de um conteúdo, e é nessa perspectiva que surge outra importante contribuição do aplicativo em questão. Como podemos perceber através dos resultados dessa questão a maioria dos alunos se sentem mais seguros para resolver as questões do Enem após o uso do aplicativo.

A décima segunda questão indagava os usuários sobre quais as principais contribuições que o uso deste aplicativo trouxe para a preparação para o Enem. A resposta era aberta aos usuários e a partir dessa questão as principais contribuições apresentadas foram:

- Encontramos um aplicativo que organiza as questões do Enem e possibilita que a gente

se prepare para o exame não só na escola, mas em qualquer ambiente que estivermos, por exemplo, até quando aguardamos em filas de médicos, bancos, etc;

- Esse aplicativo vai me fazer ganhar bastante tempo na elaboração de simulados para os meus alunos. Antes passava horas procurando questões na internet, hoje posso encontrar as questões e montar o simulado dentro do próprio aplicativo;
- Poder gerar um arquivo PDF pra facilitar a impressão do arquivo facilita muito a minha vida, posso imprimir do meu próprio celular.

A décima terceira questão indagava ao aluno sobre quais as principais dificuldades ou desvantagens foram encontradas ao utilizar o aplicativo. A resposta era aberta aos usuários e a partir dessa questão as principais dificuldades ou desvantagens apresentadas foram:

- O fato de o aplicativo ainda ser disponível somente para sistema operacional Android;
- Organização em áreas mais abrangentes;
- Algumas questões possuem textos longos, o que dificulta a leitura em um aparelho celular;
- Como o aplicativo foi utilizado em um emulador, por alguns, o mesmo acabou travando em alguns computadores, o que causou desconforto ao usuário, pois, o mesmo teve que ser reiniciado para voltar a funcionar corretamente.

A décima quarta questão pedia para que os usuários dessem sugestões para possíveis melhorias neste aplicativo educacional. A resposta era aberta aos usuários e a partir dessa questão as principais sugestões de melhorias foram:

- Sugestões de livros para leitura e vídeos sobre os assuntos abordados;
- Disponibilizar uma versão para outros sistemas operacionais;
- Disponibilizar uma função para envio de dúvidas;
- Inserir Jogos matemáticos dentro do aplicativo;
- Organizar as questões em áreas mais específicas.

De acordo com as respostas obtidas através do questionário de satisfação do usuário, conseguiu-se realizar uma relação entre o aplicativo entregue em sua primeira versão para os usuários e as contribuições que foram apresentadas pelos utilizadores. Através das questões pontuais apontadas pelos usuários, pode-se elaborar uma lista de melhorias para o aplicativo. As sugestões de melhorias apresentadas pelos usuários são de extrema importância, uma vez que elas contribuem para a solidificação do aplicativo, tornando-o assim mais próximo do resultado esperado pelo usuário final.

Diante de todos os pontos levantados pelos utilizadores dentro do questionário de satisfação, pode ser analisado que o aplicativo, apesar de possuir questões a serem ligeiramente melhoradas, tem grande aceitação, é fácil de ser utilizado, simples e contribui de forma grandiosa para uma boa preparação para o Enem, auxiliando também o professor na elaboração de simulados.

6 Conclusões

O Enem é um exame com funções variadas, como foi apontado neste trabalho. Ele não apenas possibilita o acesso ao ensino superior, como também avalia os alunos ao término da escolaridade básica. Um dos objetivos desse exame é a democratização do acesso ao nível superior de ensino, como prevê a política educacional mais recente. O que ocasiona uma grande concorrência pelas vagas ofertadas pelas Universidades através do Enem. E para vencer essa concorrência é necessário que os candidatos estejam cada vez mais preparados para realizar o exame.

Nessa perspectiva encontramos a tecnologia como uma excelente aliada, conforme já citado anteriormente por diversos autores, a tecnologia é um recurso muito rico e deve ser explorada em sala de aula. Muitas tecnologias já são aplicadas hoje em dia, contudo, a educação mobile está chegando com cada vez mais força no mercado. Visto isso, existe a necessidade de capacitar melhor a docência para que esta faça uso mais aproveitável das tecnologias, incluindo nessas tecnologias tablets, smartphones, ou qualquer aparelho eletrônico que seja capaz de melhorar a aprendizagem dos alunos, uma vez que além de tornar as aulas mais dinâmicas e atrativas, consegue também estar presente em praticamente todos os lugares.

Considerada pela maioria dos alunos como a disciplina mais difícil, a matemática encontra na utilização da tecnologia, especificamente no uso de smartphones, uma importante ferramenta de auxílio, permitindo que o aluno pratique a mesma em qualquer ambiente, melhorando seu desempenho na área de Matemática e suas Tecnologias na prova do Enem

Dentro desse contexto, realizou-se o desenvolvimento do aplicativo Math Quest, que foi produzido através da plataforma Android Studio. O aplicativo surge como aliado para aqueles que desejam se preparar especificamente para a área de Matemática e suas tecnologias, sendo forte aliado também dos professores que são extremamente importantes no processo de preparação dos alunos. Após seu desenvolvimento, este foi submetido à utilização por parte de alunos e professores, que depois de utilizarem o aplicativo, responderam um questionário de satisfação como parte de uma avaliação de usabilidade.

Por meio das respostas obtidas no questionário aplicado, pode ser percebido que existe uma grande aceitação do uso do aplicativo por parte dos alunos e dos professores. Além disso, alguns aspectos foram levantados para que possam ser melhorados, como por exemplo a expansão para outros sistemas operacionais, entre outras observações que foram realizadas pelos utilizadores.

Conclui-se, dessa forma, que a tecnologia é um recurso extremamente importante para uso em sala de aula e que a educação mobile tem crescido exponencialmente, portanto, o mercado para esse tipo de aplicação tende a crescer muito nos próximos anos. Dentro do

contexto apresentado, o aplicativo possuiu uma grande aceitação por parte dos utilizadores.

Por meio do questionário de satisfação do usuário, também pode ser concluído que o aplicativo apresentado teve opiniões extremamente positivas por parte da docência e também dos discentes, mostrando assim que ele possui uma boa usabilidade. E mesmo com uma boa avaliação, assim como a maioria dos aplicativos lançados ao mercado, existem pontos que possuem necessidade de aprimoramentos e estes serão realizados em atualizações futuras do aplicativo.

Referências Bibliográficas

- [1] AYRES, Dalvina Amorim.; *Software Educativo: Uma reflexão sobre a avaliação e utilização no ambiente escolar* (2009), <Disponível em: <http://www.redem.org/boletin/boletin310709f.php>>. Acesso em 30 de março de 2020.
- [2] Barroso, J.; *Defender, debater, promover a Escola Pública: consequências para o ensino da Matemática.*, Associação Nacional de Professores de Matemática, (2004).
- [3] BELINE, Willian; COSTA, Nielce M. L.; *Educação Matemática, Tecnologia e Formação de Professores.*, Campo Mourão: Fecilcam, (2010).
- [4] BIANCHI, C.; *Educar: ensinar a pensar.*, Site Clube do Professor, (2003). Disponível em: <www.clubedoprofessor.com.br/artigos/Educar.htm>. Acesso em: 01 de abril de 2020.
- [5] BORBA, M. de C.; PENTEADO, M. G.; *Informática e Educação Matemática.*, 5ª edição. Belo Horizonte: Autêntica Editora, (2012).
- [6] BORBA, M. de C.; SCUCUGLIA, R. S.; GADANIDIS, G.; *Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: Sala de aula e internet em movimento.*, 1º edição. Belo Horizonte: Autêntica Editora, (2014); (Coleção Tendências em Educação Matemática).
- [7] BRASIL; Base Nacional Comum Curricular, Disponível em <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br>>. Acesso em 30 de março de 2020.
- [8] BRASIL; *Ministério da educação. LDB. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.*, Lei número 9394, 20 de dezembro de 1996.
- [9] BRASIL; *Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.*, Brasília: MEC/SEF, 2001. 148 p.
- [10] CASTELLS, Manuel.; *Communication Power.*, Oxford: University Press, (2009).
- [11] CORTÊS, H.; *A importância da tecnologia na formação de professores.*, Revista Mundo Jovem, Porto Alegre, nº 394, março de 2009, p.18.
- [12] D'AMBROSIO, U., *História da Matemática e Educação. In: Cadernos CEDES 40. História e Educação Matemática. 1ª ed.* Campinas, SP: Papirus, (1996)
- [13] FERNANDES, Fabiana S.; *Proposta de desenvolvimento e avaliação de um aplicativo educacional para produção textual no ensino médio.*, Dissertação de Mestrado (Mestrado em Tecnologias da Informação e Comunicação). UFSC - Santa Catarina, (2018).

- [14] FREIRE, P.; *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa.*, 3ª ed. São Paulo: Paz e Terra, (1997).
- [15] GUARESCHI, Pedrinho A.; *Mídia, Educação e Cidadania: Tudo o que você quer saber sobre a mídia...*, Petrópolis, RJ: Vozes, (2005).
- [16] HELLER, Eva.; *A Psicologia das Cores: Como as cores afetam a emoção e a razão.*, Garamond Ltda., (2000).
- [17] IPANEMA, M.; *História da Comunicação.* Brasília: Editora Universidade de Brasília, (1967).
- [18] KENSKI, Vani Moreira. ; *Educação e Tecnologias: o novo ritmo da informação.*, 8. ed. Campinas, SP: Papirus, (2012).
- [19] LEMOS, André.; *Cibercultura: tecnologia e vida social na cultura contemporânea.* Porto Alegre: Sulina, (2013).
- [20] LEMOS, André., JOSGRILBERG, Fabio (Orgs.); *Comunicação e Mobilidade.* Salvador, EDUFBA, (2009).
- [21] LIMA, Kátia Regina Rodrigues. ; *A reforma do Estado e da Educação no Governo Fernando Henrique Cardoso: o ENEM como mecanismo de consolidação da reforma.* 280p. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. (2005).
- [22] MACHADO, Lucilia.; *Mudanças Tecnológicas e a Educação da Classe Trabalhadora.*, In Trabalho e Educação, São Paulo, Papirus, (1992).
- [23] MANTOVANI, Camila Maciel.; *Telefonia Celular: Informação e Comunicação em Novo Espaço de Fluxo.*, Intercom - Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação XXVIII Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação - Uerj - 5 a 9 de setembro de 2005. Disponível em: <<http://www.portcom.intercom.org.br/pdfs/79903392067139223359944593220619405378.pdf>>. Acesso em: 20 de abril de 2020.
- [24] MCCARTY, Brad.; *The History of the Smartphone.*, (2011), Disponível em: <<http://thenextweb.com/mobile/2011/12/06/the-history-of-the-smartphone/>>. Acesso em: 20 de abril de 2020.
- [25] MORAN, José M.; *Novas Tecnologias e mediação tecnológica.*, 19ª ed. São Paulo: Papirus, (2011).
- [26] NIELSEN, J.; LORANGER, H.; *Usabilidade na web: projetando websites com qualidade.*, Rio de Janeiro: Campus, (2007).

- [27] RISCHBIETER, Luca.; *Os inimigos da infância.* , São Paulo: Folha de São Paulo. 26 de julho 2009.
- [28] ROCHA, E. M.; RODRIGUES, J.F.; *A Comunicação da Matemática na era Digital.*, In: Boletim da SPM 53. (2005).
- [29] SILVA, B. D.; *A inserção das tecnologias de informação e comunicação no currículo - repercussões e exigências na profissionalidade docente.*, In: MOREIRA, A. F. B.; MACEDO, E. (Orgs.). *Currículo, Práticas Pedagógicas e Identidades*. Porto: Porto Editora, 2002, p. 45-91.
- [30] SILVA, Jaime Carvalho e.; *A formação de professores em novas tecnologias da informação e comunicação no contexto dos novos programas de Matemática do Ensino Secundário.*, (1998). Departamento de Matemática, Universidade de Coimbra. Disponível em: <<http://www.mat.uc.pt/jaimecs/pessoal/matnti.html>>. Acesso em: 05 de abril de 2020.
- [31] SILVA, M. (Org.); *Educação online: teorias, práticas, legislação e formação corporativa.* , São Paulo: Loyola, (2003).
- [32] SOUSA, D. L. da S.; CARVALHO, D. C.; MARQUES, E. de S. A. *O Uso de Recursos Tecnológicos em Sala de Aula: Relato Envolvendo Experiências do Pibid do Curso de Pedagogia da UFPI.*, Campina Grande: Realize, 2012. Disponível em: <<http://www.editorarealize.com.br/revistas/fiped/trabalhos/54229abfcfa5649e7003b83dd4755294.pdf>> Acesso em: 23 de abril de 2020.
- [33] TAJRA, Sanmya Feitosa.; *Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor da atualidade.*, 2ª ed.. São Paulo: Ema, (2000).
- [34] TEDESCO, Juan Carlos (Org.); *Educação e Novas Tecnologias: esperança ou incerteza?*, São Paulo: Cortez. Brasília: UNESCO, (2004).
- [35] THEOHARIDOU, Marianthi; MYLONAS, Alexios; GRITZALIS, Dimitris.; *A Risk Of Assessment Method for Smartphones.*, Athens: Athens University of Economics and Business (AUEB).
- [36] VALENTE, J.A.; ALMEIDA, F.J.; *Visão analítica da Informática na Educação do Brasil: a Questão a Formação do Professor*, In Revista Brasileira de Informática na Educação. - nº 01 - SBC 1997.
- [37] VALENTE, J. A. ; *As tecnologias digitais e os diferentes letramentos.*, Revista Pátio. Porto Alegre, RS, v. 11, n. 44, (2008).
- [38] <http://portal.inep.gov.br/enem/historico>. Acesso em 30 de março de 2020.

A QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO SOBRE O USO DO APLICATIVO MATH QUEST

ITEM 01 - Em que série você estuda? (Destinada somente aos alunos)

ITEM 02 - Fará o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) este ano? (Destinada somente aos alunos)

SIM NÃO

ITEM 03 - Você possui smartphone com sistema operacional android?

SIM NÃO

ITEM 04 - Qual o Sistema Operacional do seu aparelho telefônico?

ANDROID IOS WINDOWS PHONE OUTROS

ITEM 05 - A utilização a tecnologia em sala de aula contribui para uma melhor aprendizagem dos alunos, sendo assim uma aliada dos professores nesse processo. (Destinada somente aos professores)

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Não concordo nem discordo
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

ITEM 06 - A utilização do aplicativo educacional "Math Quest" para a preparação para o Enem é uma experiência satisfatória.

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Não concordo nem discordo
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

ITEM 07 - O aplicativo apresenta uma navegação simples e fácil.

- Concordo totalmente

- Concordo parcialmente
- Não concordo nem discordo
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

ITEM 08 - Durante a utilização do aplicativo, não houve problemas (travar, textos e imagens ilegíveis, etc)

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Não concordo nem discordo
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

ITEM 09 - O conteúdo geral do aplicativo é relevante para complementar os conhecimentos sobre Matemática.

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Não concordo nem discordo
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

ITEM 10 - O aplicativo contribui para otimização do tempo dos professores na elaboração de simulados preparatórios para o ENEM.(Destinada somente aos professores)

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Não concordo nem discordo
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

ITEM 11 - Depois de utilizar o aplicativo, eu me sinto seguro para resolver itens de matemática durante a prova do Enem. (Destinada somente aos alunos)

- Concordo totalmente
- Concordo parcialmente
- Não concordo nem discordo
- Discordo parcialmente
- Discordo totalmente

ITEM 12 - Na sua opinião, quais as principais contribuições que o uso deste aplicativo trouxe para a produção de suas redações?

ITEM 13 - Sob sua análise, quais foram as principais dificuldades ou desvantagens encontradas ao utilizar o aplicativo?

ITEM 14 - Quais suas sugestões para possíveis melhorias neste aplicativo educacional?