

# O USO DE APLICATIVOS MÓVEIS PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA EM TURMAS DO ENSINO MÉDIO E SUPERIOR DE MATEMÁTICA

*THE USE OF MOBILE APPLICATIONS FOR MATHEMATICS TEACHING AND LEARNING IN HIGH SCHOOLS OF MATHEMATICS*

Robson Santos de Andrade

## RESUMO

Com a facilidade do desenvolvimento de aplicativos móveis, diversas ferramentas estão sendo desenvolvidas e podem ser adaptadas para o ensino da matemática, antes porém é necessário avaliar essas ferramentas objetivando incorporação e identificando suas vantagens e desvantagens no dia a dia do estudante. Também é discutido a relação e a importância do papel do professor na utilização ou não dessas tecnologias em sala de aula e seu papel fundamental no desenvolvimento do estudante para um futuro cada vez mais tecnológico e de soluções rápidas e na palma da mão, como a decisão de abraçar essas ferramentas podem impactar no ensino e aprendizagem dos alunos não só em sala de aula como também em casa nas suas horas de lazer. Neste sentido este artigo apresenta alguns aplicativos, com ênfase no conteúdo de Ensino médio e superior e como podem ser incorporados tanto em sala de aula como no lar, com o objetivo de facilitar o aprendizado matemático. Neste artigo apresenta-se além de alguns apps avaliados, algumas metodologias para a utilização dessas ferramentas, a metodologia de desenvolvimento deste artigo foi por meio de pesquisa bibliográfica e avaliação através do LORI (*Learning Object Review Instrument*), que delimita parâmetros de avaliação de objetos, contemplando diversos aplicativos tendo como base os conteúdos analisados. Mesmo essa pequena amostra de aplicativos pode trazer ideias para a importância da inovação não importando o contexto sempre com o objetivo de desenvolver a sala de aula de modo contemporâneo e contextualizado com a realidade dos alunos.

**Palavras-chaves:** Educação matemática, aplicativos educacionais, dispositivos móveis, matemática, Docência inovadora.

## ABSTRACT

*With the ease of developing mobile applications, various tools are being developed and can be adapted for teaching mathematics, but before that it is necessary to evaluate these tools aiming incorporation and identifying their advantages and disadvantages in the student's daily life. Also discussed is the relationship and importance of the teacher's role in the use or not of these technologies in the classroom and their key role in the student's development for an increasingly technological future*

*and fast, palm-sized solutions, such as the decision. Embracing these tools can impact students' teaching and learning not only in the classroom but also at home in their leisure gardens. In this sense, this article presents some applications, with emphasis on high school and higher education content and how they can be incorporated in both the classroom and the home, in order to facilitate mathematical learning. In addition to some evaluated apps, some methodologies for the use of these tools, the development methodology of this article was through bibliographic research and evaluation through the Learning Object Review Instrument (LORI), which delimits object evaluation parameters, contemplating several applications based on the analyzed contents. Even this small sample of applications can bring ideas to the importance of innovation regardless of the context always aiming to develop the classroom in a contemporary way and contextualized with the students' reality.*

**Keywords:** *Mathematical education, educational applications, mobile devices, math, Innovative teaching.*

## **A DOCÊNCIA E A TECNOLOGIA MÓVEL**

Compreende-se a parte da docência a qual cuida da apresentação do mundo lógico matemático ao aluno, proporcionando-lhe o conhecimento dos símbolos e o desenvolvimento para a resolução das atividades do dia a dia. Com os avanços tecnológicos, novas preocupações foram surgindo já não bastava apenas o ensino tradicional era necessário desenvolver o pensamento do indivíduo para fazer frente aos avanços da modernidade,

Tikhomirov(1981,P.203), dizia que

O pensamento não é apenas ter capacidade para resolver um dado problema, mas também envolve o caminho utilizado para resolvê-lo, os valores envolvidos na sua resolução, e a própria escolha do problema como parte do pensamento... não devemos estabelecer que a relação entre informática e ser humano é de substituição. Nesse sentido, informática é vista como mídia qualitativamente diferente da linguagem e que portanto reorganiza o pensamento de forma diferenciada. O pensamento não é menos ou mais quando interagimos com as mídias informáticas, da mesma forma que nosso pensamento não é pior, ou melhor, quando é utilizada a linguagem em suas diferentes facetas.

Tikhomirov lutava contra uma vertente da educação que não conseguia enxergar, um controle do acesso a informação do aluno aos conteúdos e que isso faria com que a imagem do professor desaparecesse no processo, mas hoje já conseguimos ver que o acesso facilitado a toda a informação não faz com que o professor se torne obsoleto. Muito pelo contrário, ele se torna indispensável na orientação do aluno pelos caminhos do ensino matemático desde os anos iniciais até o ensino superior, utilizando os meios necessários para uma rápida e eficaz assimilação do conteúdo.

O letramento aliado às novas tecnologias mobile tanto em sala de aula como fora dela, podem mudar os paradigmas de ensino: são necessárias novas métricas para identificar aquilo que seria útil para o melhor ensino de cada um, pois com a facilidade de acesso do aluno a toda essa informação é necessário que os professores guiem esse estudante para que não se perca nos conteúdos e acabe se evadindo dos estudos, que não só servem para seu enriquecimento como indivíduo mas também para a melhoria da sociedade.

## **A TECNOLOGIA E A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Com os avanços na área da tecnologia mobile os educadores se vêem em uma situação ímpar pois graças a esses novos recursos o estudante tem conseguido, através de outros meios, a informação necessária para resolver as atividades. Mas como que o professor conseguirá mensurar as habilidades desse aluno?

De acordo com Sonogo e Behar(2015,p.521) “Considera-se necessário desenvolver oportunidades viáveis com os dispositivos móveis, de forma que, possam promover situações desafiadoras para os professores e estudantes.” Mesmo com o grande desenvolvimento de tecnologias de aprendizado muitos docentes sentem muita dificuldade em utilizar essas ferramentas para o ensino e continuam na mesma metodologia tradicional. É necessário que essas tecnologias sejam mais práticas para a utilização em sala de aula já que muitos desses aplicativos tem sérias falhas que o tornam difíceis sua utilização sem o devido treinamento.

Como dizia D’ambrosio(2004,p.40) “Talvez o maior indicador de ineficiência do sistema educacional seja a incapacidade de transferir conhecimento para uma situação nova.”

O desafio está em enfrentar essas dificuldades e se qualificar para um melhor aproveitamento dessas novas tecnologias, para que se crie novas oportunidades de ensino para os alunos. A tecnologia mobile veio para ficar e cabe ao professor criar metodologias que estimulem os alunos a desenvolver essa rica ferramenta que está nas mãos de uma grande parte da sociedade, criando assim uma sociedade mais apta da resolução de problemas matemáticos.

A grande proliferação dos aparelhos mobile pode ser conceituado como moda e Lorenzato(2006.p.7) conceitua como “o fenômeno cultural que oferece novidade e modernismo” que pode ser muito bem utilizado ao fenômeno M-Learning e a disseminação dos aparelhos móveis que tanto nos auxilia nas atividades diárias.

Ainda em Lorenzato(2006, p.8)

“a moda tem desempenhado um relevante papel na educação matemática ao mostrar novos olhares acerca do ensino, os quais forçam educadores, pesquisadores, professores, autores de livros didáticos a uma reflexão referente às mudanças propostas pela moda.”

Hoje com o desenvolvimento e os estudos na área de sistemas de informação, já se consegue desenvolver aplicativos que facilitem tanto o monitoramento, como a entrega de conteúdo ao estudante visando o letramento matemático e também de outras disciplinas tanto da área de exatas como de humanas.

## **A EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E O M-LEARNING**

O M-learning é a parte da informática que trata do ensino através de tecnologias móveis e já está bastante avançada em diversas disciplinas da área de humanas, mas na área de exatas continua existindo um grande entrave pois não se tem conseguido desenvolver algoritmos que consigam entregar uma experiência sensitiva e nivelada aos estudantes, fazendo com que uma grande parte de pesquisadores procurem soluções para essa deficiência, objetivando a melhoria da educação matemática entregando conteúdo personalizado a cada estudante e tornando mais prazerosa a atividade educativa ao educando.

Na concepção de Freire(2011,p.12) “quem ensina aprende ao ensinar e quem aprende ensina ao aprender” Utilizando essas novas práticas pedagógicas em conjunto com aplicativos móveis é possível obter informações de maneira mais efetiva e rápida, e é necessário saber utilizar essas informações para o avanço do ensino.

Conforme Traxler(2009) em Saccol, Schlemmer e Barbosa(2011),

“devido aos avanços em termos de tecnologias, o acesso à informação, tem sido oportuno para o desenvolvimento da aprendizagem móvel. E com isso, surgem novos desafios na educação com destaques para o uso dos dispositivos móveis com relação à educação formal.”

Todas as áreas do ensino estão obtendo benefícios com a utilização de aplicativos desde a lista de chamada até as avaliações, então porque não tornar essa utilização mais dinâmica a colocando para o ensino da matemática em sala de aula utilizando aplicativos, que podem auxiliar não só para calcular mas também desenvolver a capacidade cognitiva do estudante, utilizando esses aplicativos como ferramentas para um determinado objetivo, e não apenas como meio de conseguir as respostas para os problemas.

Temos que estar atentos as dificuldades de acesso as novas tecnologias, Baseado em Saccol; Schlemmer e Barbosa(2011)

“o Brasil é um país em que o telefone do tipo smartphone permanece a um alto custo, comparado a outras nacionalidades. Além disso, a maioria dos usuários possuem contratos do tipo pré-pago, para utilização dos seus dispositivos, fator este que pode gerar limitações no que se refere ao acesso a internet.”

Mas não podemos simplesmente abandonar essas ferramentas por causa dessas dificuldades, muitos aplicativos já funcionam sem necessidade de acesso a internet e mesmo sem essa integração ainda é possível sua utilização para o ensino.

Claro que já estão em desenvolvimento diversos aplicativos que facilitam a prática docente e ensino da matemática e cabe a nós, docentes e discentes, a busca e desenvolvimento dessas ferramentas para a melhor experiência de aprendizagem e obtendo melhores resultados.

Segundo D’ambrosio(2004,p) “Um sistema de conhecimento só se justifica quando é validado pela sua incorporação às práticas sociais”. Graças à grande quantidade de teoremas e fórmulas os aplicativos de matemática têm dificuldades em processar todas essas variáveis o que faz com que exista uma grande gama de aplicativos e cada um voltada para uma determinada funcionalidade, o mesmo

ocorre em física e química, por causa da linguagem simbólica, esses aplicativos acabam sendo desenvolvidos para um nicho pequeno e muito bem articulado, deixando uma grande parcela de estudantes de fora dessas facilidades não pela falta de acesso aos aplicativos mas, principalmente, pela linguagem utilizada para as resoluções, que se assemelha a linguagem de programação salvo em poucos aplicativos, muitos deles voltados para a área de geometria.

Mesmo com todos esses entraves na tecnologia atual ainda assim é possível encontrar ótimos aplicativos que conseguem auxiliar e muito os alunos no aprendizado, não só os que fazem os serviços de calculadoras científicas de alto custo como aplicativos voltados para a resolução de fórmulas e atividades que os alunos costumam ter dificuldades.

Já não é novidade que os docentes necessitam estar sempre atualizados com as novas metodologias tecnológicas, para o ensino em sala de aula e manter o aluno interessado mesmo em suas horas de lazer.

Mas por que ainda não temos aplicativos capazes de nos ensinar matemática como os aplicativos que ensinam inglês? E se ao menos pudéssemos deixar o aprendizado mais atraente para o aluno com linguagem mais fácil? Vemos muitos aplicativos como o Matlab, mas que utilizam uma linguagem e comandos complexos, erros de sintaxe nas formulações das questões não retornam o desejado nos causando irritação, também devemos pensar de que adianta todo um desenvolvimento em aplicativos para fazer uma simples calculadora? Para o ensino médio e superior já temos calculadoras que nos retornam até mesmo gráficos então porque desenvolver um aplicativo para celular para substituir algo que já existe? E se deixarmos tudo a cargo de um aplicativo ainda vamos conseguir desenvolver todo o nosso potencial cognitivo para o desenvolvimento das nossas atividades cotidianas, que necessitam da matemática? Sem essa ajuda regredimos por não utilizar todas as vantagens que nos são oferecidas?

Quais as dificuldades em criar um aplicativo que consiga criar essa facilidade de aprendizado? A tecnologia atual permite isso?

Essa investigação busca encontrar algumas respostas para essas perguntas com o objetivo não só de entender melhor esses desafios mas identificar novas oportunidades.

## INVESTIGAÇÃO DE APPS MATEMÁTICOS

Para avaliar os Apps utilizou-se a metodologia de avaliação LORI, explicitada a seguir, a pesquisa foi feita no Google Play, utilizando a palavra chave “Matemática”, avaliados com 4 estrelas ou mais e gratuitos que retornou 245 resultados, devido a Universalidade da linguagem matemática não se excluíram os apps em inglês.

A seleção utilizando os apps acabam por se dividir também em utilidades pois a maior parte é de resolução, como uma calculadora. Outros funcionam como câmeras inteligentes que resolvem o problema apenas com uma foto do cálculo montado e escrito em uma folha e outros são de desenvolvimento cognitivo para ajudar o raciocínio lógico e utilizam o cálculo “de cabeça” em sua resolução.

O foco será feito em apps que ajudam no desenvolvimento cognitivo que possa ser utilizado em sala de aula e fora, que seja de fácil utilização. Com essa linha de pensamento foram selecionados King of Math, Math Magus, Photomath – Câmera calculadora, Geogebra e Mathway.

Para avaliar, utilizamos a metodologia LORI (Learning Object Review Instrument) que faz uso de 9 características para descrever as qualidades e os defeitos do objeto avaliado descritos a seguir; Qualidade do Conteúdo; Alinhamento objetivo de aprendizagem; Feedback e Adaptação; Motivação; Design de apresentação; Usabilidade; Acessibilidade; Reusabilidade; Aderência a padrões. Também utilizamos o Gameflow, uma metodologia de avaliação mais utilizada para jogos eletrônicos e detém os seguintes critérios: Concentração; Desafio; Habilidade do jogador; Controle; Objetivos claros; Feedback; Imersão e Interação social.

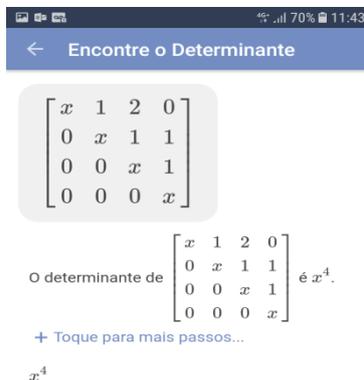
Destes dois métodos serão utilizados os critérios que melhor se encaixem em cada app para desenvolver a avaliação.

### MATHWAY:

**Alinhamento do objetivo:** Matemática básica, Pré-Álgebra, Álgebra, Trigonometria, Pré-Cálculo, Cálculo, Estatística, Matemática Finita, Álgebra Linear, Química, Gráficos; **Feedback e adaptação:** O App tem um bom tempo de resposta e se adapta a diversas problemas matemáticos ; **Motivação:** Ótima ferramenta, o fato de mostrar como chegou na resposta o torna interessante para tirar dúvidas; **Design de apresentação:** Bastante sensível o visual é clean e as ferramentas são fáceis de

identificar, com pouco tempo utilizando já se consegue guiar no app com muita facilidade ;

### Fotografia 1



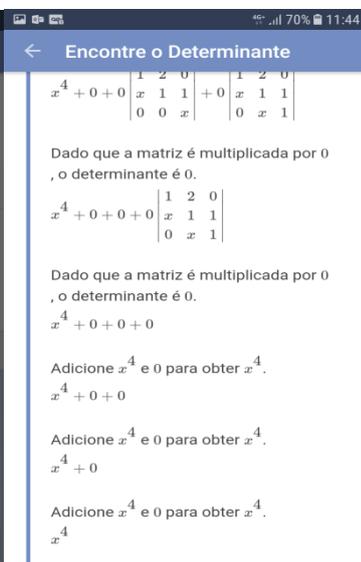
Fonte Google Play

### Fotografia 2



Fonte Google Play

### Fotografia 3



Fonte Google Play

**Usabilidade:** Vai depender da metodologia mas em sala de aula pode se tornar uma calculadora muito inteligente e auxiliar os alunos nas resoluções; **Reusabilidade:** Seu vasto conteúdo o torna útil para revisões ; **Qualidade de conteúdo:** Costuma identificar e responder de maneira correta com bastante eficácia seu conteúdo é vasto; **Análise:** Este App tem muitas funcionalidades e suas resoluções são bem detalhadas mas devido a quantidade de conteúdo é necessário um tempo para se familiarizar com o layout, nos testes fizemos uso para encontrar soluções que o Photomath não conseguia resolver.

### MATH MAGUS:

**Qualidade do Conteúdo:** Álgebra; **Alinhamento objetivo de aprendizagem:** Depende da metodologia do professor. Por ser um jogo de trivia se adequa facilmente a qualquer proposta educacional; **Feedback e Adaptação:** A arte do jogo é muito bonita e é preciso responder rapidamente às questões para ganhar bônus na pontuação, o timer marca por volta de 60 segundos para todas as respostas da atividade mas este tempo pode variar com a atividade;

Fotografia 4



Fotografia 5



Fotografia 6



Fonte Google Play

Fonte Google Play

Fonte Google Play

**Motivação:** É um jogo que coloca o usuário contra o tempo e conforme sua pontuação sobe ganha-se experiência e sobe de nível você também ganha uma espécie de moeda no jogo que serve para comprar bônus nas partidas que vão desde experiência até mesmo mais vidas para continuar o jogo, fazendo você voltar de tempos em tempos para melhorar sua pontuação anterior, o jogo também conta com mais três modos além do modo principal; Survival onde você joga continuamente até o tempo acabar respondendo o mais rápido possível para continuar ganhando tempo bônus, Time attack: Atividade onde se deve correr contra o tempo respondendo o mais rápido possível para bater recordes, e Challenge: onde são colocadas especificações e objetivos para avançar até a próxima atividade; **Design de apresentação:** O jogo utiliza arte estilo anime japonês e é super colorido e chamativo, o jogo está em inglês mas não atrapalha a experiência e os menus são de fácil acesso; **Usabilidade:** Por causa da dependência de internet este app não pode ser usado em todos os ambientes; **Reusabilidade:** Por conter vários modos de jogo e muitas atividades sua vida útil é bem extensa; **Concentração:** As questões da trivia requerem um bom nível de atenção tanto para não errar como para terminar as atividades no menor tempo possível; **Desafio:** O desafio é sempre constante e busca-se melhorar a pontuação para ganhar mais experiência; **Interação Social:** O jogo conta com ranking mundial e muitos outros que mostram sua posição em relação a outros usuários. **Análise:** O jogo é muito interessante e desafia a nossa atenção o tempo todo, o fato de acabar as

vidas limita a diversão mas com um pouco de persistência o jogo garante bons momentos de diversão.

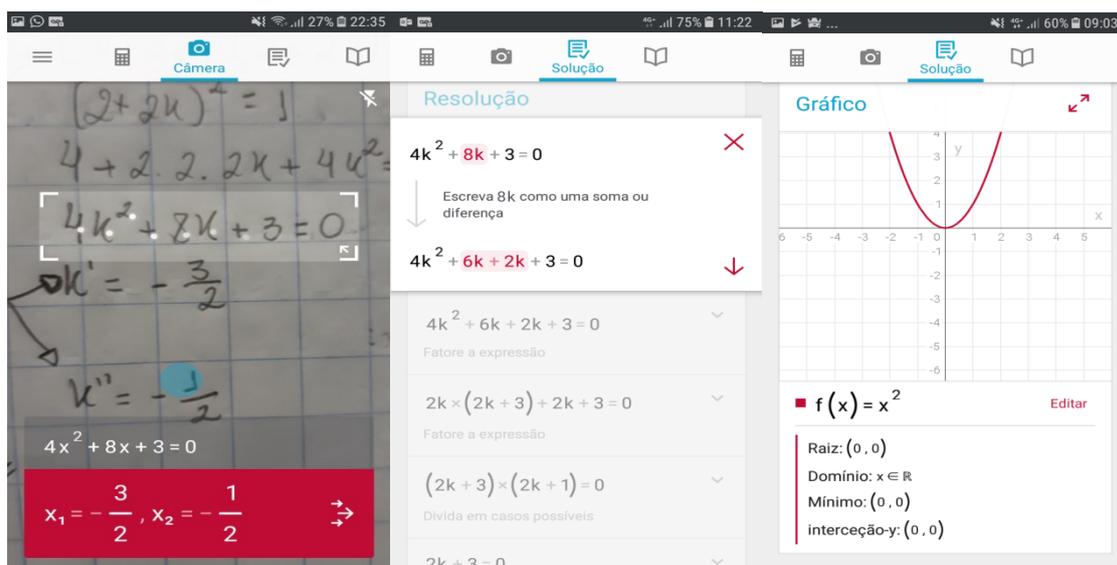
## PHOTOMATH:

**Qualidade do Conteúdo:** O conteúdo é variado e o sistema de resolução do aplicativo se adapta muito bem a cada um deles, aritmética, números inteiros, frações, números decimais, raízes, expressões algébricas, equações/inequações do 1º grau (lineares), equações/inequações do 2º grau (quadráticas), equações/inequações absolutas, sistemas de equações, logaritmos, trigonometria, funções exponenciais e logarítmicas, derivadas e integrais; **Alinhamento do objetivo:** Vai variar de acordo com a aula é um corretor de atividades ele precisa que seja focado um problema já montado então o escaneia e te dá a resposta e uma resolução passo a passo;

Fotografia 7

Fotografia 8

Fotografia 9



Fonte Google Play

Fonte Google Play

Fonte Google Play

**Feedback e adaptação:** O App trabalha com a câmera e fica sempre tentando focar o problema se adaptando ao conteúdo, a resposta sai logo e com o passo a passo; **Motivação:** É uma ótima ferramenta para quando se está em dificuldade para resolver um problema pois a resolução consegue tirar as dúvidas, motivando a utilização para esse fim; **Design de apresentação:** o aplicativo está em português e é de fácil utilização tanto pra colocar o problema no foco como acessar as resoluções; **Usabilidade:** Não requer internet então pode ser utilizado em qualquer ambiente;

**Reusabilidade:** Seu vasto conteúdo permite a utilização sempre que necessário;  
**Análise:** Este é o App com a melhor funcionalidade, basta tirar uma foto do problema que ele resolve, o maior contra é o conteúdo que ainda é limitado. Durante os testes foi o mais utilizado em sala de aula devido a sua velocidade de resposta e a facilidade de entendimento dos gráficos.

### KING OF MATH:

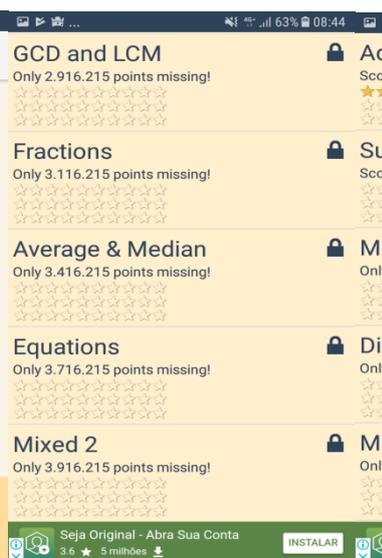
**Qualidade do Conteúdo:** O conteúdo é extenso indo da matemática básica a até a do fundamental II mas o modo como é apresentado desafia até o nível superior, Adição, Subtração, Multiplicação, Divisão, Potências e Raízes, Média e Mediana, Equações, Frações, Menor e Maior; **Alinhamento objetivo de aprendizagem:** Depende do plano de ensino do professor, mas serve muito bem para o desenvolvimento do raciocínio, exigindo respostas rápidas para diversos problemas;

**Fotografia 10**



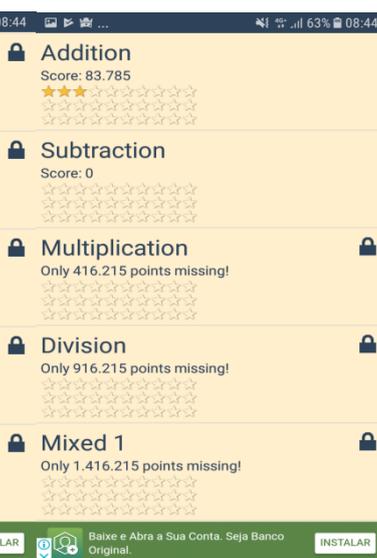
**Fonte: Google Play**

**Fotografia 11**



**Fonte Google Play**

**Fotografia 12**



**Fonte: Google Play**

**Feedback e Adaptação:** O App é de resposta rápida, a pontuação cai conforme o tempo passa e é necessário responder as 10 questões no menor tempo possível, o jogo sempre lhe apresenta 4 respostas para escolher; **Motivação:** Para liberar mais conteúdo é necessário pontuar e quanto melhor o desempenho maior a pontuação, então o jogo te motiva a sempre melhorar sua performance; **Design de apresentação:** Ele está em inglês mas devido a linguagem matemática você quase não percebe, as opções do jogo estão sempre a mão; **Usabilidade:** Não requer

internet sendo útil em qual ambiente; **Reusabilidade:** O nível de desafio é alto fazendo retornar aos conteúdos prévios para melhorar a pontuação; **Concentração e imersão:** Mesmo nas questões de matemática básica é necessário um bom nível de concentração fazendo melhorar a imersão; **Desafio:** Para liberar mais conteúdo é necessário uma boa pontuação, fazendo o usuário voltar várias vezes para melhorar seu desempenho; **Controle:** O layout é bem básico e os controles bastante intuitivos tudo está sempre a vista na tela; **Interação Social:** Você pode compartilhar seus resultados no facebook; **Análise:** Um ótimo passatempo para testar a velocidade de raciocínio, se a versão completa não fosse paga seria ótimo mas com a parte gratuita já se tem um desafio interessante.

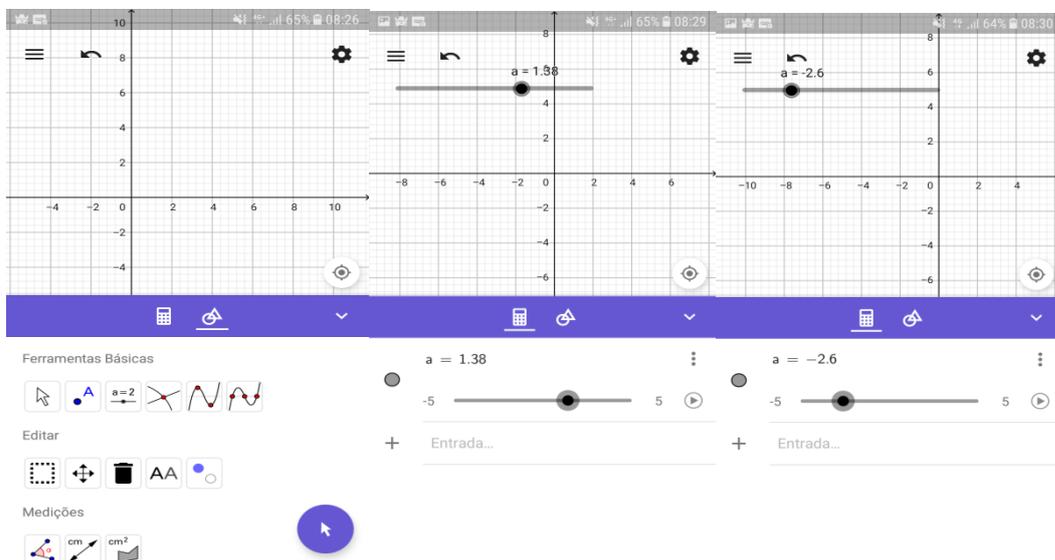
## GEOGEBRA:

**Qualidade do Conteúdo:** Conteúdo bastante vasto e útil com uma boa qualidade nos gráficos: Funções, cônicas, estatística, geométrica, matemática discreta e financeira, probabilidade, vetores e matrizes e álgebra; **Alinhamento do objetivo:** Depende da proposta que o professor quer implantar, o app serve como um laboratório com diversas operações; **Feedback e adaptação:** É necessário um pouco de treino e tempo para aprender as funções mas depois que aprende ele se torna bastante intuitivo; **Motivação** Ele é muito útil para aqueles problemas que precisa visualizar os gráficos ; **Usabilidade:** Pode se dizer que o app necessita de um pouco de comprometimento para uma melhor experiência e este é o maior contra do app;

Fotografia 13

Fotografia 14

Fotografia 15



**Fonte: Google Play**

**Fonte: Google Play**

**Fonte: Google Play**

*Design de apresentação:* Tem um design limpo o conteúdo está dividido em tópicos e é de resposta rápida; **Reusabilidade:** Sem a necessidade de internet para ser usado se torna um grande aliado para o estudo da matemática por causa do fácil acesso ao conteúdo; **Análise:** Ainda o mais complexo de se trabalhar mas é o mais completo e traz uma sensação de recompensa ao conseguir resolver os problemas.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Através desta pesquisa foi possível chegar a conclusão de que todos os apps testados apresentam funções específicas ou híbridas com duas ou mais funcionalidades, assim sendo o mercado ainda não apresenta um aplicativo que consiga obter êxito total no objetivo de ensinar a matemática, sem a necessidade de um professor para guiar o estudante pelo conteúdo seja de ensino fundamental, médio ou superior. Ainda falta muito para que o professor possa ser apenas um mero tirador de dúvidas e o software tenha êxito em passar o conhecimento necessário para o estudante.

Mas os apps cumprem bem o seu papel como ferramentas que podem ser implementadas para facilitar e motivar o aprendizado da matemática de forma mais lúdica e inclusiva no dia a dia ou para o entretenimento. Através da pesquisa foi possível encontrar apps com utilidades incríveis que podem potencializar o aprendizado no ambiente escolar ou domiciliar, mas que para um melhor aproveitamento é necessário acima de tudo a orientação e supervisão de um educador para que a oportunidade seja amplificada, direcionada e motivada, objetivando a educação matemática.

Dos apps testados três trazem a facilidade do acesso rápido ao conteúdo e apenas um necessita de acesso à internet algo que no ambiente domiciliar já é bem mais difundido que no escolar. O mais importante é que eles trazem a matemática para o dia a dia facilitando o desenvolvimento lógico do aluno, mostrando o desenvolvimento tecnológico unido a matemática de forma prática e palpável, objetivando um melhor letramento matemático. Tais ferramentas visam facilitar, resolver ou simplesmente entreter seus usuários, utilizando problemas de certa complexidade, desafiando-os em qualquer lugar diariamente.

Avaliando os prós e contras foi possível identificar as intenções claras de cada aplicativo de se contextualizar com a realidade moderna de utilização de smartphones que já se encontra consolidada na sociedade, possibilitando o aumento dos índices de aprendizado matemático na sociedade brasileira, principalmente no ensino médio e superior incentivando o ensino e o aprendizado em todos os ambientes.

## REFERÊNCIAS

- D'AMBRÓSIO, U. Prefácio. In BORBA, M. C. & ARAÚJO, J. L. (orgs.) **Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática docente**. São Paulo: Paz e Terra, p. 25, 1996.
- SACCOL, A.; SCHLEMMER, E.; BARBOSA, J., **M-Learning e u-learning: novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
- TRAXLER, J. , 2009, "**The evolution of mobile learning**", In: Saccol, A.; Schlemmer, E.; Barbosa, J., M-Learning e u-learning: novas perspectivas da aprendizagem móvel e ubíqua. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
- Sonego, Anna Helena Silveira, and Patricia Alejandra Behar. "**M-Learning: Reflexões e Perspectivas com o uso de aplicativos educacionais**." *XX Congresso Internacional de Informática Educativa (TISE)*. 2015.
- LORENZATO, Sergio. **Para aprender matemáticas**. Autores Associados (Editora Autores Associados LTDA), 2015.
- TIKHOMIROV, O. K. **The psychological consequences of computerization**. In: **The Concept of Activity in Soviet Psychology**. J. V. Wertsch, ed., M.E. Sharpe Inc., New York, pp. 256-278, 1981.
- NESBIT, John C.; BELFER, Karen; LEACOCK, Tracey. Learning object review instrument (LORI). **E-learning research and assessment network**, 2003.