

## Recursos Educativos Digitais para Educação Matemática: Um Levantamento para Dispositivos Móveis

Elvis Medeiros de Melo<sup>1</sup>, Clésia Jordânia Nunes da Costa<sup>2</sup>, Dennys Leite Maia<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Metr pole Digital – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Av. Sen. Salgado Filho, 3000 – Lagoa Nova, CEP: 59.078-970 – Natal – RN – Brasil

<sup>2</sup>Departamento de Matemática – UFRN – Natal – RN – Brasil

elvismedeiros.mm@gmail.com, clesia\_j@hotmail.com, dennys@imd.ufrn.br

**Abstract.** *Regarding the difficulties faced in the apprehension of mathematical concepts, several practices and resources are developed. Currently, with the spread of smartphones, efforts are made in development digital educational resources for mobile devices. Thus, the aim of this paper is present the process of searching, cataloging and classifying digital educational resources for mobile devices included in a repository. We found 184 apps, which were classified according to the Prova Brasil markers for mathematics. Ending the classification, 105 apps cataloged were related the Algebra, and 27 which do not apply in any category.*

**Resumo.** *Diante das dificuldades enfrentadas para a apreensão de conceitos Matemáticos, práticas e recursos são desenvolvidos. Com a dissemina o dos smartphones, esforços são empreendidos também no desenvolvimento de recursos educativos para dispositivos móveis. Este trabalho objetiva apresentar o processo de busca, cataloga o e classifica o de recursos educativos digitais para dispositivos móveis incluídos em um repositório. Encontramos 184 apps e os classificamos de acordo com os temas de Matemática da Prova Brasil. Concluída a classifica o, 105 apps catalogados eram relacionados    lgebra e 27 não se aplicavam   nenhuma categoria.*

### 1. Introdu o

Este artigo   um recorte de um projeto de pesquisa, que intenciona catalogar e classificar Objetos de Aprendizagem (OA) para Matemática a fim de desenvolver um repositório. A motiva o   contribuir com professores da Educa o Básica na sele o e integra o de tais recursos educativos digitais em sua prática. A proposta do Repositório Objetos de Aprendizagem para Matemática<sup>1</sup> (OBAMA)   disponibilizar um ambiente que permita ao docente buscar alternativas de integra o dos conceitos matemáticos, visando a melhor comunica o no processo de aprendizagem.

Diversas ferramentas foram integradas   Matemática ao longo da história da humanidade, seja para o seu desenvolvimento ou mesmo seu ensino. Segundo D’Ambrosio (2009, p. 60):

Indivíduos e povos têm, ao longo de suas existências e ao longo da história, criado e desenvolvido instrumentos de reflexão, instrumentos

<sup>1</sup> Site: <http://obama.imd.ufrn.br/>.  ltimo acesso: 15/04/2017.

materiais e intelectuais [que chamo *ticas*] para explicar, entender, conhecer, aprender para saber e fazer [que chamo de *matema*] como resposta a necessidades de sobrevivência e de transcendência em diferentes ambientes naturais, sociais e culturais [que chamo de *etnos*] (grifos no original).

Castro-Filho *et al* (2016, p. 14) destacam que “[...] um conceito matemático pode influenciar o desenvolvimento de ferramentas tecnológicas, mas posteriormente pode ser influenciado por essa mesma tecnologia”. Com base nisso, é possível propor uma articulação entre as Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) e o processo de aprendizagem de conceitos matemáticos. Os OA podem servir como ferramentas que contribuam para a compreensão de conceitos ao diversificar as estratégias de ensino e proporcionar o teste de ideias. Tanto em âmbito nacional quanto internacional, experiências pedagógicas com OA são desenvolvidas em vários contextos, com destaque para o surgimento de práticas com OA para dispositivos móveis, nesses casos, a partir de aplicativos (*apps*).

Neste trabalho, compreendemos que *apps* educativos podem ser incluídos na categoria de OA para dispositivos móveis. Trata-se de uma ampliação do conceito de OA, considerando a atualização das próprias TDIC. Segundo a definição de Wiley (2000), um OA pode ser um conteúdo ou recurso digital de aprendizagem cuja característica principal é a reusabilidade. Assim, *apps* que satisfizeram essa condição foram incluídos. Ademais, é relevante catalogar *apps* educativos em um repositório de OA para Matemática para disponibilizar aos professores mais recursos educativos digitais que, efetivamente, contribuam para o processo educacional e que estão alinhados à disseminação e popularização dos dispositivos móveis.

Com a proposta de enriquecer os processos de ensino e de aprendizagem, no contexto dos aplicativos e o saber ao alcance de todos viabilizado pela *web*, trazemos o nosso trabalho que tem o objetivo de apresentar o processo de busca, catalogação e classificação de recursos educativos digitais para dispositivos móveis incluídos no repositório OBAMA.

Este artigo se estrutura em cinco seções. Além desta Introdução; a Fundamentação teórica, onde trazemos discussões a respeito do uso das TDIC na Educação Matemática, em específico ligadas a este estudo; Metodologia, em que mostramos os passos do trabalho realizado; Resultados e discussões, onde analisamos os dados obtidos a partir do levantamento de *apps*; e finalizamos com as Conclusões que o estudo oportunizou.

## 2. Fundamentação teórica

As TDIC estão presentes em nosso cotidiano e cada vez mais ubíquas. Isto se deve, principalmente, a popularidade adquirida por dispositivos móveis como *laptops*, *tablets* e, especialmente, os *smartphones*. A partir de uma análise de políticas públicas de inserção de TDIC nas escolas brasileiras, Borba e Lacerda (2015) promovem um debate sobre a utilização de *smartphones* nas salas de aula e argumentam em favor do que denominaram “Projeto Um Celular por Aluno”. De acordo com os autores, tais dispositivos móveis já estão na escola pelas mãos dos alunos o que deve ser considerado, dentre outras vantagens, pela redução dos custos de implementação de uma política pública.

O fato é que a proposta do *BYOD* (*bring your own device* – traga seu próprio dispositivo) parece se disseminar à revelia de qualquer orientação pedagógica. A proibição que alguns educadores ainda insistem em colocar a tais dispositivos não se sustenta. Quando bem planejados e integrados em práticas educativas, tais recursos deixam de ser instrumentos que desviam a atenção discente, para serem aliados a práticas de ensino dos professores que coloquem os estudantes mais ativos, colaborativos e autônomos na construção do conhecimento.

Contudo, mais do que um preconceito, os professores parecem não saber como integrar os *smartphones* em sala de aula. De acordo com o Comitê Gestor da Internet no Brasil (CGI.BR), 39% dos professores afirmam nunca ter utilizado *smartphones* para atividades com alunos e 15% utilizaram menos de uma vez por mês (CGI.BR, 2016). Portanto, menos da metade dos professores exploram o potencial dos *smartphones* em sala de aula. O uso de *apps* educativos é uma das possibilidades.

A motivação para este descompasso, dentre outros aspectos, pode estar na infraestrutura necessária para essas práticas, em especial, conexão à internet banda larga e acesso aos dispositivos e *apps*. Nesse sentido, o desenvolvimento de repositório que oportunize a professores acesso a recursos educativos digitais para dispositivos móveis, classificados de acordo com habilidades e competências matemáticas, pode facilitar a integração de tais TDIC nas aulas de Matemática.

Evidentemente que a simples presença dessas TDIC em espaços educacionais não garante, *per si*, práticas de ensino e aprendizagem inovadoras. É preciso que os professores conheçam os potenciais pedagógicos de tais dispositivos e reflitam sobre como incorporá-los em sua prática docente, tornando-os instrumento de trabalho. Isto é relevante para que o professor não fique deslumbrado com algumas TDIC que, no fundo, apenas sejam “modismos passageiros e pouco ou nada favoreçam” os processos de ensino e aprendizagem [Kalinke 2014, p. 57].

A formação continuada docente é fundamental para a compreensão dessas mudanças. Um professor preparado e consciente de que ele precisa adequar sua aula para essa nova geração de nativos digitais [Prensky 2001], faz com que sua proposta didática seja uma ponte entre conhecimento e o aluno. Bardy *et al* (2007, p. 94) defendem que, o professor deve assumir o papel de estimulador, mediador que coordena as discussões das ideias que vão sendo construídas, instigando os alunos a novas descobertas a partir da interação com colegas e com as TDIC.

Para o ensino e a aprendizagem da Matemática, Castro-Filho *et al* (2016) destacam que o acesso a diferentes fontes de informação, as múltiplas formas de representar o pensamento matemático, a manipulação dinâmica de símbolos matemáticos são alguns dos elementos que favorecem o pensamento matemático apoiado por TDIC. Alguns *apps* educativos oportunizam essas experiências. Além disso, a mobilidade e a conectividade proporcionada por TDIC móveis podem possibilitar experiências pedagógicas relacionadas com novas formas de comunicar, registrar e representar o pensamento. O professor deve estar preparado para conhecer especificidades das TDIC para incluí-las em seu plano de aula e oportunizar práticas, efetivamente, inovadoras com seus alunos.

Em uma análise de produções nacionais e estrangeiras, Maia, Carvalho e Castro-Filho (2016) classificam os trabalhos sobre dispositivos móveis na Educação

Matemática em dois campos: *i*) estudos teóricos e empíricos de metodologias e *ii*) desenvolvimento de recursos e equipamentos. Ao propor um levantamento de *apps* para um repositório de OA, nosso trabalho se localiza em uma intersecção desses campos. Em trabalho semelhante, Bairral, Assis e Silva (2015) realizaram um levantamento de *apps* e *softwares* de Matemática para dispositivos *touchscreen*, pois consideram que tais TDIC demandam novas habilidades cognitivas em razão das especificidades das formas de interação nos dispositivos. Nossa proposta é mais ampla pois considerou qualquer *app* educativo, independente de características de interação ou exploração da mobilidade do dispositivo.

Essas concepções motivaram e nortearam nosso levantamento de recursos educativos digitais para Educação Matemática. Sobre os procedimentos metodológicos adotados na catalogação e classificação dos *apps*, discutimos a seguir.

### 3. Metodologia

Adotamos uma pesquisa de abordagem mista, com enfoques quantitativos e qualitativos, em função da natureza dos dados coletados. Para a análise quantitativa, foram utilizados cálculos de porcentagem e construídos gráficos com auxílio de planilha eletrônica.

Inicialmente buscamos, por meio de um levantamento bibliográfico, fazer um mapeamento sistemático sobre o que era pesquisado sobre o assunto na atualidade, obtendo uma visão ampla da área a ser pesquisada [Petersen *et al* 2008; Kitchenham 2004]. A leitura aprofundada dos artigos serviu para o embasamento necessário para a catalogação de *apps*. Assim, definimos que a classificação seria feita de acordo com os temas da Prova Brasil, propostos pelo Sistema de Avaliação da Educação Brasileira [Saeb 2011].

O repositório está em fase de atualização e construção, a partir de uma versão lançada em 2013 apenas com OA para *desktop*. Essa nova versão, intitulada OBAMA 2.0, contará com, aproximadamente, 500 recursos educativos digitais, agregando também recursos educativos digitais para dispositivos móveis. Neste trabalho, tratamos especificamente desse novo componente, em que a busca e classificação dos *apps* ocorreu entre dezembro de 2016 à janeiro de 2017.

Definimos que os *apps* catalogados seriam compatíveis com o sistema operacional *Android* e deveriam estar licenciados, preferencialmente, com licenças livres e criativas, como *Creative Commons*. Isto se deve ao fato de que disponibilizaremos o acesso ou mesmo o *download* do recurso a partir do nosso repositório, garantindo créditos dos autores. No processo da busca desses recursos, dividimos a equipe em grupos menores e cada um ficou responsável por pesquisar *apps* para Matemática, alinhados ao conceito de OA. Considerando que a plataforma do repositório ainda está em construção, para registro e análise neste artigo, selecionamos os *apps* encontrados, catalogados e classificados até fevereiro de 2017.

Procuramos por *apps* em diversos tipos de repositórios de aplicativos digitais disponíveis na internet. A principal fonte de pesquisa foi a plataforma da Google *Play Store*, por ser o repositório oficial de *apps* para dispositivos móveis com *Android*. Além

desse, buscamos em repositórios de *apps*, como as plataformas *F-Droid*<sup>2</sup>, *Google Developers*, onde autores disponibilizam o código-fonte de seus aplicativos para domínio público, e também em sites como *Apkpure.com*, *PariDroid Development* e *Daniel Kraft*. Encontramos aplicativos no fórum *XDA Developers*, onde *apps* são disponibilizados e compartilhados entre os usuários cadastrados.

As palavras-chave pesquisadas foram: “*jogo educativo para matemática*”, “*app educativo*”, “*objeto de aprendizagem móvel*”, “*app de matemática*”, “*app móvel matemático*”. Além dessa estratégia, procuramos os *apps* pelas categorias que as plataformas ofereciam. Procuramos por *apps* de Matemática em categorias como: jogos, educativos, quebra-cabeças (*puzzles*), ferramentas, casual, estratégia, entre outras.

Outra estratégia para encontrar os novos aplicativos foi a busca pelos perfis dos desenvolvedores encontrados. Na maioria dos casos, um mesmo desenvolvedor disponibilizava, no seu perfil, *apps* similares, ou com conteúdo muito próximo. Então, quando aparecia algum autor com conteúdos voltados para Matemática, entrávamos em seu perfil e catalogávamos os aplicativos. Houve prevalência desse procedimento nos *apps* encontrados na plataforma *Google Play Store*.

A catalogação dos *apps* foi realizada a partir dos metadados registrados em um formulário eletrônico em que eram inseridas informações como: *i)* Título do aplicativo, para registro na planilha e futura inclusão no repositório; *ii)* Nome do autor, para identificar e referenciar a autoria do *app*; *iii)* *Link* para *download*, para futuro acesso ao endereço onde o *app* é disponibilizado; e *iv)* Observações, para fins de comunicação e informações entre os membros do grupo sobre determinado aplicativo, como gratuidade de acesso, disponibilidade para *download*, possibilidade de aplicação em outra área de conhecimento, dentre outras informações que julgamos relevantes.

A fase seguinte foi a classificação de aplicativos, em que foi necessária fundamentação nos referenciais pedagógicos propostos, com base na Matriz de Referência de Matemática da Prova Brasil [Brasil 2011]. Este documento organiza os conteúdos curriculares e operações mentais em descritores, que indicam competências e habilidades esperadas dos alunos.

Para a Matemática, os descritores são apresentados em quatro grandes temas de conteúdos, quais sejam: Tema 1 - Espaço e Forma; Tema 2 - Grandezas e Medidas; Tema 3 - Números e Operações/Álgebra e funções e Tema 4 - Tratamento da Informação. Estes temas contemplam conteúdos do 5<sup>o</sup> e 9<sup>o</sup> anos do Ensino Fundamental e 3<sup>o</sup> Ensino Médio. A classificação dos *apps* nesses temas foi determinada de acordo com os descritores de cada um. Além desses quatro temas, criamos uma nova categoria, a “NA - Não se Aplica”, reunindo os *apps* que, diante da análise e observação dos descritores, não se enquadraram em nenhum dos grandes temas.

Em uma primeira rodada de classificação tomamos como referência apenas o tema de conteúdo que cada um dos aplicativos apresentaram durante sua testagem. Para avaliarmos a funcionalidade e as características dos *apps* de acordo com os descritores, baixamos os *apps* em um *tablet* com sistema *Android* 4.1. Quando não era possível testar o *app*, fosse por limitação computacional ou incompatibilidade com o dispositivo

---

<sup>2</sup> Na seção de resultados e discussões apresentamos uma tabela com os endereços de cada um dos repositórios consultados.

móvel, optamos por outras alternativas para testá-lo como: descrição do aplicativo na plataforma cadastrada; imagens das telas disponibilizadas pelo autor; assim como vídeos no YouTube que demonstravam a interação do usuário com o *app*. Em próximas etapas, estão previstas classificações mais detalhadas dos *apps*, como os níveis de ensino a que se destinam e seus descritores específicos.

#### 4. Resultados e Discussões

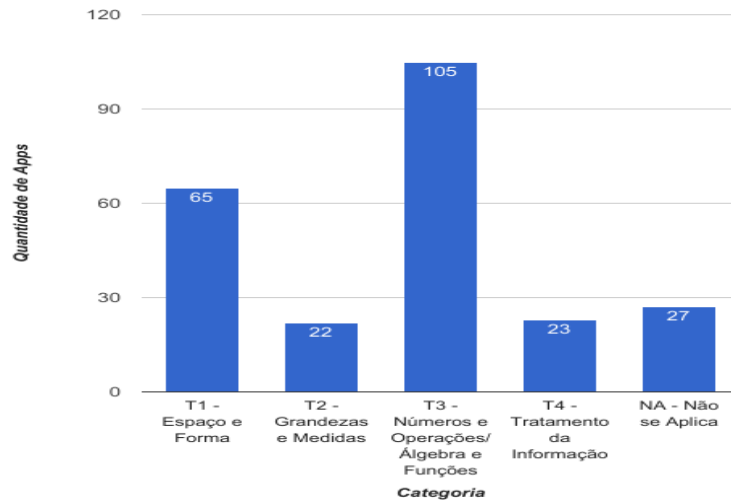
Ao final da busca e classificação, foram catalogados 184 *apps*. Destacamos que deste total, mais de 80% estavam disponíveis na plataforma Google *Play Store*. Isto reforça que o repositório oficial de *apps* do sistema *Android* é a principal fonte de recursos para dispositivos móveis. Apesar de a grande maioria estar disponível a partir do repositório da Google, ele não é exclusivo. Existem outros repositórios que albergam projetos de *apps*, dentre os quais, aqueles com potencial pedagógico. Este é o caso do *F-Droid* que contém a categoria “Ciência e Educação”. A tabela 1, mostra a quantidade de *apps* encontrados em cada uma das plataformas pesquisadas.

**Tabela 1. Quantidade de *apps* encontrados em cada plataforma consultada.**

PLATAFORMA	QUANTIDADE DE <i>APPS</i>	ENDEREÇO
Google <i>Play Store</i>	148	<a href="http://play.google.com/store">play.google.com/store</a>
F-Droid	18	<a href="http://f-droid.org">f-droid.org</a>
Apkpure.com	13	<a href="http://apkpure.com/br">apkpure.com/br</a>
Google <i>Developers</i>	2	<a href="http://developers.google.com">developers.google.com</a>
XDA <i>Developers</i>	1	<a href="http://xda-developers.com">xda-developers.com</a>
PariDroid	1	<a href="http://pari.math.u-bordeaux.fr/paridroid">pari.math.u-bordeaux.fr/paridroid</a>
Daniel Kraft	1	<a href="http://domob.eu">domob.eu</a>
<b>TOTAL</b>	<b>184</b>	

Mesmo sendo a Google *Play Store*, possivelmente, o repositório de *apps* mais popular, o fato de contemplar todas as classes de *apps* pode dificultar a localização daqueles com potencial educativo por professores. Por esta razão, justificamos a criação de um repositório específico de *apps* educativos para Matemática por congregar os recursos em uma única plataforma pensada para facilitar o trabalho docente de seleção e avaliação do *app*, de acordo com sua aula. Além disso, quando digitávamos a combinação de palavras, muitos dos resultados eram desatualizados ou já haviam aparecido. Isto reforça a relevância do desenvolvimento de um repositório que facilite ao professor identificar os recursos educativos digitais, evitando que essas dificuldades desestimulem a adoção das TDIC.

*A priori*, os 184 *apps* identificados foram classificados de acordo com os temas de conteúdos da matriz de referência da Prova Brasil. Convém mencionar que um OA pode contemplar mais de um tema. O Gráfico 1 descreve cada uma das categorias quantitativamente.



**Gráfico 1. Quantitativo de apps catalogados por categoria**

De acordo com os dados, há uma forte polarização em recursos educativos para dispositivos móveis para a categoria *T3* - Números e Operações/Álgebra e Funções. Para este tema, encontramos o maior número de *apps* - 105, seguido por *T1* - Espaço e Forma, com 75 OA. Isto sugere que os desenvolvedores de *apps* educativos para Matemática estão privilegiando recursos para trabalhar com conceitos da Aritmética, Álgebra e Geometria. Identificamos que há uma prevalência de *apps* para exercício e prática com as operações básicas, raciocínio lógico-matemático e calculadoras gráficas.

Para ilustrar os resultados da classificação podemos citar o aplicativo *Threes!* (figura 1), do desenvolvedor *Sirvo llc*, encontrado na categoria de jogos da *Google Play Store*, dentro da subcategoria quebra-cabeças. Classificado na categoria *T3* - Números e Operações/Álgebra e Funções, o usuário deve ir montando peças de acordo com os números que aparecem na tela e ir combinando-as montando múltiplos de três até não haver mais espaços.



**Figura 1. Threes! Exemplo de app do Tema 3 - Números e operações/Álgebra e Funções.**

Outro exemplo, o aplicativo *Rop* (figura 2), do desenvolvedor *MildMania*, foi encontrado na categoria de jogos da *Google Play Store*. Classificamos esse aplicativo na categoria *T1* - Espaço e Forma pois ele consiste em colocar o usuário para montar, com

a corda disponível, o *layout* da figura geométrica de acordo com o que é mostrado em cada etapa. O usuário precisa identificar a localização das peças para montar corretamente a representação gráfica.



**Figura 2. Rop. Exemplo de app do Tema 1 - Espaço e Forma.**

Em relação aos outros dois temas houve um equilíbrio entre eles. A categoria *T4* - Tratamento da Informação e *T2* - Grandezas e Medidas apresentaram 23 e 22 *apps*, respectivamente. Isto nos leva a sugerir uma carência de *apps* nessas áreas, comparadas aos dois outros temas.

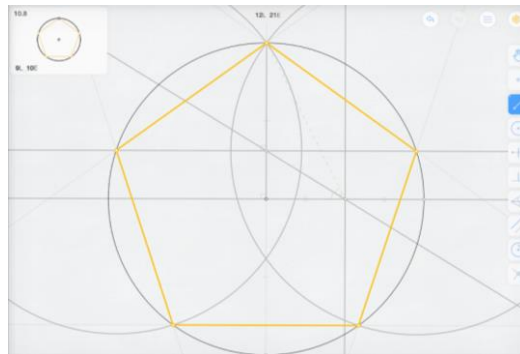
Considerando o grande *déficit* de aplicativos que trabalhem a categoria *T4* - Tratamento da Informação, trazemos como exemplo o *app* Minhas despesas (figura 3), de Michael Totschnig. Este recurso, apesar de não ter sido desenvolvido com foco pedagógico, identificamos este potencial o classificamos como educacional. Ele traz para o usuário a proposta de gerenciar suas despesas a partir de cálculos e gráficos.



**Figura 3. Minhas Despesas. O app traz uma proposta dos usuários gerenciarem suas despesas, com os resultados apresentados através de gráficos.**

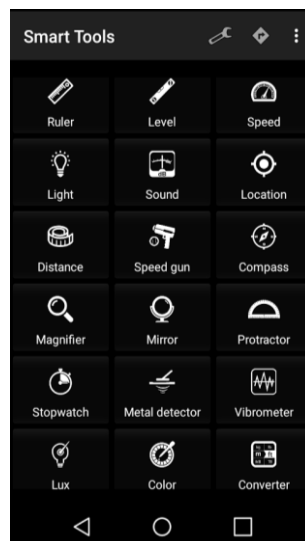
Dentre os aplicativos com potencial para a categoria *T2* - Grandezas e Medidas, o exemplo é o *Euclidea* (figura 4), desenvolvido por *Horis International Limited*. Nesse *app*, o usuário realiza desafios referentes à Geometria Euclidiana, usando as ferramentas de régua e compasso.





**Figura 4. Euclidea. Exemplo de app do Tema 2 - Grandezas e Medidas.**

A existência de *apps* com potencialidades para dois temas evidencia a correlação de conceitos e áreas dentro da Matemática. Foi identificado um total de total de 35 *apps* com essa característica, dentre os quais 22 possuem potencialidades para as categorias *T1* - Espaço e Forma e *T3* - Números e Operações/Álgebra e Funções. Analisando o conteúdo desses OA, verificamos predominância de *apps* do tipo desafios numéricos que utilizam formas geométricas e raciocínio lógico-matemático para sua resolução. Três aplicativos foram catalogados com potencialidades para as quatro categorias. Como exemplo, o *app* Ferramentas Inteligentes (figura 5), da *PC Mehanik*, que possui utilidades como bússola, calculadora, dados, ferramentas para análise e construção de gráficos, entre outros.



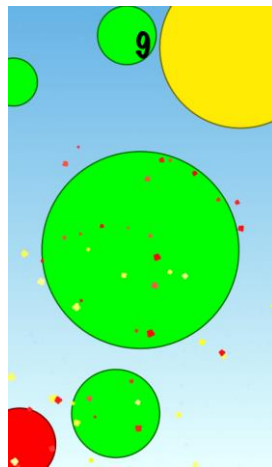
**Figura 5. Tela Inicial do aplicativo Ferramentas Inteligentes**

Importa destacarmos a existência de 27 *apps* que não se aplicam em nenhuma categoria dos temas de conteúdos. Apesar dos critérios de busca, muitos *apps* não possuem, efetivamente, finalidade educativa, objetivos pedagógicos claros e definidos e nem atendem a qualquer descritor. Isto sugere pouca preocupação com aspectos pedagógicos, que deveriam ser essenciais, no desenvolvimento desses recursos ou no cadastramento deles nas plataformas de acesso e *download*.

Esta falha grave, em nossa visão, foi conferida durante a testagem dos *apps* no dispositivo móvel. Na *Google Play Store* é o próprio desenvolvedor que, durante o cadastro, decide a categoria em que se enquadra seu *app* e não há validação do

repositório a esse respeito. O mesmo acontece com os aplicativos da plataforma *F-Droid*. Isso pode se tornar um problema para o professor que procura um recurso educativo para suas aulas e encontra dificuldade justamente em procurar na plataforma.

O jogo *Circle Smash* (figura 6), do desenvolvedor *Mind Active*, é exemplo de aplicativo classificado como *NA* - Não se Aplica. Apesar de ter sido catalogado de acordo com os parâmetros estabelecidos pelo levantamento de *apps*, aparecendo nas pesquisas pela combinação de palavras, o *app* se resume a formas geométricas que vão crescendo à medida que o jogador toca na tela do dispositivo móvel. Para que o aplicativo tivesse algum objetivo para ensino da Matemática, deveria ser estruturado com uma finalidade que explorasse elementos que promovesse reflexão sobre um conceito ou conteúdo matemático.



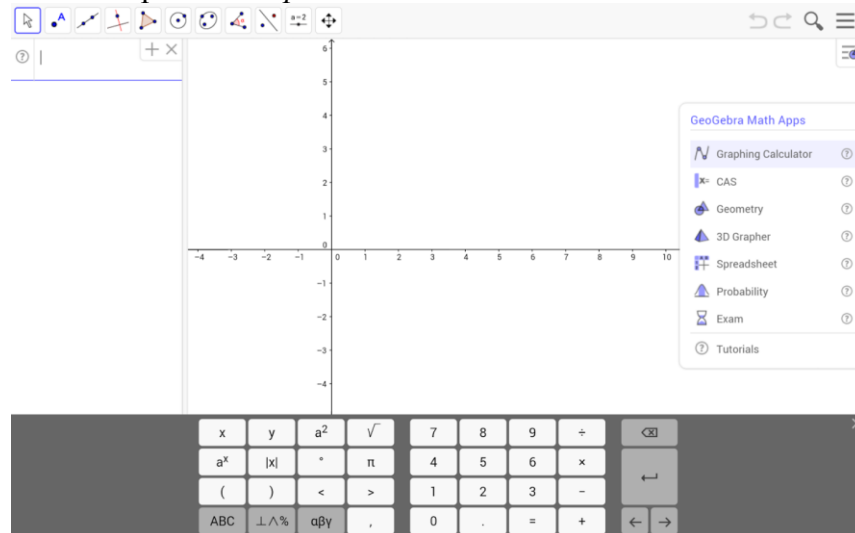
**Figura 6. Circle Smash. Apesar de listado na busca, não se aplica a nenhum tema da Matemática.**

Outra observação é que, considerando as grandes categorias na *Google Play Store*, encontramos *apps* para Matemática nas sessões: família, produtividade, finanças e educação e também nas subseções de jogos, quais sejam: educativos, estratégia, casual e quebra-cabeças. Uma inferência desse dado é que vários autores não consideraram ou destacaram que o aplicativo fosse apto para o trabalho com a Matemática. Apesar de encontrarmos seus *apps* por meio da busca com a combinação das palavras, alguns dos aplicativos, embora tivessem potencial para a Matemática, foram encontrados em categorias que pouco tinham a ver com os parâmetros da pesquisa.

A respeito dos aplicativos classificados dentro de cada área, a partir das descrições feitas anteriormente, observamos que alguns oferecem jogos de conteúdo matemático, ou seja, estão situados em um tema ou ramo da Matemática em que é estabelecido, ao usuário, atividades controladas por regras predeterminadas. A maioria das atividades oferecidas pelos aplicativos serve como um instrumento de aplicação e exploração ao que é dado pelo professor em sala de aula. Nessa proposta de OA, alinhada a abordagem instrucionista [Papert 2008], o aluno interage no sentido de exercitar o conceito por meio de atividades diretivas. A maioria dos *apps* encontrados na categoria *T3 - Números e Operações/Álgebra e Funções* seguem essa proposta e exploram de uma variedade de conteúdos matemáticos.

Todavia, alguns *apps* investigados também proporcionam um ambiente mais livre e dinâmico, disponibilizando ao usuário diversas ferramentas para que o mesmo

venha criar e explorar os conteúdos matemáticos oferecidos pelo recurso. Um exemplo de *app* que se enquadra nessa proposta é o *GeoGebra* (figura 7), da *International GeoGebra Institute*. Esse aplicativo disponibiliza ao professor um ambiente aberto e interativo em que ele pode, a partir de diversas ferramentas, fazer construções 3D, tabelas, gráficos de funções dentre outras, como em sua versão mais popular como *software* educativo livre para *desktop*.



**Figura 7. Geogebra. Trata-se de um exemplo de app em que o desenvolvimento da atividade dependerá do roteiro proposto pelo professor.**

A seguir, apresentamos as conclusões deste trabalho, a partir das inferências realizadas sobre os dados analisados.

## 5. Conclusões

De maneira geral, nossa pesquisa traz um campo de estudo e inovação para o ensino de Matemática que precisa ser investigado e explorado. A popularização da informação de forma instantânea e dos dispositivos móveis demanda aos professores da atualidade conhecer melhor seus alunos e as possibilidades pedagógicas que podem se servir. Este trabalho mostrou que existem variados recursos educativos digitais para dispositivos móveis que podem ser usados em aula. Os *apps* estão amparados por perspectiva pedagógica que provoca a aprendizagem dos conceitos Matemáticos. A catalogação desses recursos contribui para a prática docente na medida em que facilitará seu trabalho ao planejar e executar uma aula com suporte de TDIC.

Alertamos para o cuidado que se deve ter ao escolher um OA acessado em repositórios genéricos. Como identificamos, alguns *apps*, apesar de classificados como instigadores do saber matemático, de acordo com os parâmetros de avaliação e classificação, não se enquadraram para o trabalho em nenhum tema de conteúdo. Considerando que professores fizessem o mesmo procedimento de busca que empreendemos, teriam o mesmo resultado: *apps* que não correspondem às expectativas do levantamento. Esta é uma das motivações para o desenvolvimento do repositório OBAMA, onde o professor saberá que os recursos educativos digitais disponibilizados já estarão previamente avaliados e classificados de acordo com parâmetros de pesquisa específicos para matemática. *A posteriori*, outros critérios de classificação dos *apps*

serão implementados como o nível de ensino e descritores específicos tem potencialidade de ser explorados por cada *app* listado no repositório.

Em breve, disponibilizaremos os *apps* encontrados neste trabalho no repositório OBAMA 2.0. Pretendemos seguir o projeto com uma formação docente e disponibilizar planos de aula de professores, tornando o repositório uma ferramenta de contínua colaboração. Em etapas seguintes da pesquisa, pretendemos observar e promover reflexões mais profundas sobre os impactos provocados pelo uso dos *apps* no processo de ensino e aprendizagem da Matemática na Educação Básica.

## Referências

- Bairral, M.; Assis, A.; Silva, B. C. (2015). “Mãos em ação em dispositivos touchscreen na Educação Matemática”. Rio de Janeiro: Edur.
- Bardy, L.R. et al (2007) “Os objetos de aprendizagem para pessoas com deficiência”. In: Brasil. Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico. Brasília: MEC/SEED.
- Borba, M. de C.; Lacerda, H. D. G. (2015). “Políticas públicas e tecnologias digitais: um celular por aluno”. Educação Matemática Pesquisa (EMP), São Paulo, v.17, n.3, p.490-507.
- Brasil (2011). “Prova Brasil: Ensino fundamental - matrizes de referência, tópicos e descritores.” In: Brasil. PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação. Brasília: MEC/SEB/Inep.
- Castro-Filho, J. A.; Maia, D. L.; Castro, J. B. de; Barreto, A. L. de O.; Freire, R. S. (2016). “Das tabuletas aos tablets: tecnologias e aprendizagem da Matemática”. In: Castro-Filho, J. A. et al. (Orgs.). Matemática, Cultura e Tecnologia: perspectivas internacionais. Curitiba: CRV, p.13-34.
- CGI.BR. (2016). “Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras: TIC educação 2015”. São Paulo: Comitê Gestor da Internet no Brasil.
- D’Ambrosio, U. (2009). “Etnomatemática: elo entre as tradições e a modernidade”. 3.ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora.
- Kalinke, M. A.; Mocrosky, L. F. (2014) “Objetos de aprendizagem e lousas digitais: uma experiência no curso de Licenciatura em Matemática”, In: Richt, A. (Org.) Tecnologias Digitais em Educação: perspectivas teóricas e metodológicas sobre formação e prática docente. Curitiba: CRV, p. 57-85.
- Maia, D. L.; Carvalho, R. L.; Castro-Filho, J. A. de. (2016). “Tecnologias móveis numa formação colaborativa docente sobre estruturas multiplicativas”. In: Martins, E.; Lautert, S. Diálogos sobre o ensino, aprendizagem e a formação de professores: contribuições da Psicologia da Educação Matemática. Rio de Janeiro: Editora Autografia, p.183-211.
- Papert, S. “A máquina das crianças: repensando a escola na Era da Informática”. ed. rev. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- Prensky, M. (2001). “Digital natives, digital immigrants”. MCB University Press, vol.9, n.5, october.
- Wiley, D. A. (2000). “Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and a taxonomy”. Logan: Utah State University.