

O USO DE APLICATIVOS DO GOOGLE PLAY E ATIVIDADES INVESTIGATIVAS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Tiago Giorgetti Chinellato
Faculdade de Administração e Artes de Limeira – FAAL
tiagogiorgetti@gmail.com

Nilton Silveira Domingues
Faculdade de Administração e Artes de Limeira – FAAL
niltonsdomingues@gmail.com

Lais Aparecida Romanello
Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – Rio Claro
laisromanello@gmail.com

Resumo:

Esse minicurso visa apresentar alguns aplicativos, a maioria relacionada a conteúdos matemáticos, disponíveis no Google Play e atividades utilizando esses recursos. Tais aplicativos podem ser utilizados em tablets e *smartphones* com o sistema operacional *Android*. Inicialmente serão apresentados alguns aplicativos voltados a conteúdos matemáticos e outros relacionados à educação, que podem ser utilizados em sala de aula. Posteriormente serão apresentadas duas atividades investigativas com perspectivas diferentes sobre: as propriedades de determinante de matrizes e os conceitos de função. Por fim, serão realizadas discussões sobre possibilidades do uso de aplicativos em sala de aula, e das atividades que foram realizadas.

Palavras-chave: Educação Matemática; Tecnologias Digitais; *Android*; *Smartphone*; Tablet.

1. Introdução

A tecnologia está presente no dia a dia das pessoas e influencia fortemente a educação. Notam-se investimentos para equipar escolas com computadores, internet e tablets no sentido de modernizar o ensino. Porém, essas inovações tecnológicas requerem conhecimento dos professores para que essas novas práticas e atividades sejam incorporadas ao ensino de matemática.

Novas práticas acarretam em pensar nas possibilidades as quais uma nova mídia pode proporcionar (BORBA, 2001), para que não ocorra a domesticação da mesma (BORBA; PENTEADO, 2001). Por exemplo, não se considera uma nova prática o uso do projetor apenas para passar textos escritos. Se for utilizado dessa forma é considerado como um uso

domesticado da mídia, pois o mesmo pode ser utilizado para mostrar vídeos dinâmicos e softwares, que proporcionam uma dinamicidade gerada pela oralidade da explicação junto aos movimentos do “fazer” e “arrastar”.

Em meio a isso, o Grupo de Pesquisa em Informática, outras Mídias e Educação Matemática (GPIMEM), grupo ao qual fazem parte os autores deste texto, vem investigando o uso de tablets e *smartphones* como recursos educacionais, visando essas novas práticas. Como exemplo de trabalhos realizados pelos envolvidos neste artigo, destacamos: o minicurso realizado no XI ENEM (Encontro Nacional de Educação Matemática), no qual procurou-se explorar as potencialidades dos aplicativos matemáticos; XXVI SELMAT (Semana da Licenciatura em Matemática), que teve por objetivo trabalhar com aplicativos voltados para funções e sistemas; e XXXV SEMAT (Semana de Estudos da Matemática), em que se apresentou atividades investigativas com o uso desses dispositivos.

O grupo também conta com as publicações de artigos como de Borba e Lacerda (2015), que se referem ao uso de celulares inteligentes e políticas públicas. No momento tem-se uma pesquisa, em nível de mestrado (ROMANELLO, 2015), que investiga o uso de *smartphones*, no contexto da sala de aula, como um recurso didático para trabalhar os conceitos de função.

Observa-se que os *smartphones* vêm conquistando espaço em nossa sociedade, de modo a serem utilizados para lazer, relacionamentos e estudos. No entanto, quando verificamos o cenário educacional das pesquisas, envolvendo o uso de dispositivos móveis, percebemos que esse tema ainda é pouco explorado.

Na pesquisa apresentada pelo site educação.uol¹, a equipe do professor José Luis Poli desenvolveu um software que permite que estudantes aprendam a ler e a escrever com o uso dos *smartphones*. Já Nascimento (2014), em sua pesquisa de mestrado, desenvolveu um aplicativo matemático denominado “Funcionalidade”, voltado ao ensino de função. O aplicativo cria cenários de aprendizagem diferenciados podendo vir a reestruturar novas práticas pedagógicas de modo a potencializar o ensino. Com isso podemos ver que softwares e aplicativos estão sendo criados com a finalidade de auxiliar no processo de ensino e

¹ Disponível em: <<http://educacao.uol.com.br/noticias/2012/10/25/matematico-usa-smartphone-para-ensinar-analfabetos-a-ler-e-a-escrever-em-sp.htm>>. Acesso em mar. 2016.

aprendizagem. E, esse minicurso vem justamente explorar alguns aplicativos que já estão disponíveis no mercado, voltando o seu uso para as aulas de Matemática.

Já foi constatado que o uso de aplicativos para fins educacionais está ganhando força nas escolas e, com essa “disseminação dos *smartphones*, escolas, governos e demais instituições se voltam para potencializar essa tecnologia na melhoria do ensino e da aprendizagem” (SALDANA, 2015). Em particular, alguns aplicativos de matemática vêm recebendo destaque até mesmo na televisão, como é o caso do aplicativo PhotoMath presente no vídeo² da TV cultura. Notamos que, de modo geral, esses aplicativos resolvem os cálculos gerando rapidamente a resposta.

A partir dessas observações começamos a nos questionar: como podemos usar esses aplicativos em sala de aula? Nossa tentativa se deu por meio de atividades investigativas, nas quais há o envolvimento dos alunos, e, em concordância com Ponte, Brocado e Oliveira (2013), para que haja aprendizagem é condição fundamental que se tenha o envolvimento ativo dos alunos. Ao nos referirmos sobre atividades investigativas, pautamo-nos na ideia de experimentação, tentativas e reflexões sobre uma dada atividade. Battisti (2005) afirma que a produção de conhecimento deve acontecer por meio da descoberta do aluno, antes de deixá-lo se convencer pela prova, o que proporciona o aprendizado.

Com o objetivo de atrelar o uso dos aplicativos para tablets e *smartphones*, com as atividades investigativas, elaboramos a proposta do minicurso aqui apresentado. Na próxima seção apresentaremos um pouco de como será a estrutura e a dinâmica do minicurso.

2. A Dinâmica do Minicurso

O minicurso tem um caráter exploratório e ocorrerá em 2 momentos: (i) exibição de alguns aplicativos de matemática e outros relacionados a educação que podem ser utilizados em sala de aula; (ii) resolução e reflexão de duas atividades investigativas de matemática, desenvolvidas pelos autores, para gerar ideias e discussões sobre maneiras de se utilizar aplicativos em Educação Matemática.

² Disponível em: < <https://www.youtube.com/watch?v=B7hqrhWJMN4>>. Acesso em: mar. 2015.

Para a realização do minicurso será necessário a instalação de alguns aplicativos, supracitados nesse artigo, sendo prioritários os utilizados para a realização das atividades investigativas que são: o Matemática e o Math Helper, que serão detalhados abaixo.

Será imprescindível também o acesso a Internet de modo que os participantes possam realizar o download dos aplicativos no momento do minicurso. Com relação ao ambiente de desenvolvimento do minicurso, uma sala de aula convencional é requisitada, assim, o número máximo será de 30 participantes.

Na próxima seção, apresentaremos alguns aplicativos que serão exibidos no primeiro momento do minicurso, bem como suas funcionalidades. Em seguida, apresentaremos as atividades que serão realizadas pelos participantes no segundo momento, e que motivará a discussão que iremos propor.

3. Alguns aplicativos para uso em sala de aula

Os aplicativos que abordaremos na primeira etapa do minicurso, estão mostrados na tabela abaixo. Todos esses aplicativos aqui apresentados são para o sistema Android, e estão disponíveis no Google Play para download. Primeiramente, apresentaremos o logo de cada um, de modo a facilitar a sua procura no Google Play³ onde estão disponíveis para download.

Tabela 1 – Aplicativos Educacionais

LOGO	OBJETIVO
	Math Helper: solucionar problemas relacionados à álgebra, cálculo e matemática básica, permitindo que você obtenha respostas detalhadas dos exercícios.
	Matemática: trabalhar com funções, resolução de equações, cálculo com números complexos, entre outros conteúdos matemáticos.
	Prodeaf Tradutor: traduzir frases e palavras de português para a Língua Brasileira de Sinais (libras).
	Photomath: apontar sua câmera para um problema matemático e o aplicativo mostrará o resultado com uma solução.

³ Disponível em: <<https://play.google.com/store>> Acesso em: mar. 2016.

	<p>WolframAlpha: calcular respostas e gerar relatórios de diversos teores, inclusive matemáticos. Esse aplicativo tem uma versão paga onde é possível ver o passo a passo da resolução de problemas matemáticos que podem envolver derivada, integral, entre outros teores matemáticos.</p>
	<p>Grapher: plotar equações, é capaz de resolver equações e calcular expressões.</p>

Fonte: Google Play, 2016.

No segundo momento do minicurso, trabalharemos especificamente com os aplicativos Math Helper e Matemática, desenvolvendo duas atividades com os participantes e ao final de cada uma. Sucessivamente, abriremos para um momento de reflexão buscando discutir se existem potencialidades, ou não, de se trabalhar com esses aplicativos em sala de aula.

Nas próximas seções, apresentaremos como se dará o desenvolvimento das duas atividades propostas e quais são os objetivos de cada uma delas.

4. Investigando as propriedades de determinantes de matrizes

Uma das atividades a serem aplicadas no minicurso se refere ao conteúdo de propriedades de determinantes de matrizes. Essa atividade foi elaborada por dois membros do GPIMEM e visa construir a ideia, de maneira investigativa, das 9 propriedades de determinantes, desenvolvidas por Dante (2012), a saber: 1^a: fila de zeros; 2^a: filas paralelas proporcionais ou iguais; 3^a: troca de filas paralelas; 4^a: multiplicação de uma fila por uma constante; 5^a: determinante da transposta; 6^a: determinante da matriz triangular; 7^a: Teorema de Binet; 8^a: Teorema de Jacobi; e 9^a: Determinante da inversa.

Nessa atividade é trabalhado as propriedades de maneira distinta do livro didático, pois ao invés de partir da propriedade e fazer um exemplo, nela se parte de exemplos para construir a propriedade. Nota-se que a mesma é aplicada após o aluno ter domínio da técnica para calcular determinantes de matrizes de ordem 2, 3 e 4. Para sua realização será utilizado o aplicativo Math Helper. Abaixo apresentamos a Figura 1, com parte do roteiro da atividade na qual serão exploradas algumas das propriedades mencionadas acima.

Figura 1: Investigando as propriedades dos determinantes

Aluno (a): Data:

Investigando as propriedades de determinantes

Vamos aprender algumas propriedades que facilitarão nossos cálculos envolvendo o estudo de determinantes. Essas propriedades fazem com que ganhemos tempo ao calcular algumas determinantes, vamos utilizar técnicas que permitam com que deixemos o elemento $a_{11} = 1$, para utilizarmos a regra de Chió, além de outras técnicas como zerar alguns elementos de uma matriz, para facilitar a utilização de regras como a de Laplace.

1) Calcule a determinante das matrizes abaixo:

$$\begin{aligned} \text{a)} & \begin{pmatrix} 0 & 1 & 5 \\ 0 & 2 & 7 \\ 0 & 3 & 1 \end{pmatrix} \text{b)} \begin{pmatrix} 9 & 0 & 8 \\ 5 & 0 & 2 \\ 6 & 0 & 7 \end{pmatrix} \text{c)} \begin{pmatrix} 2 & -2 & 0 \\ 4 & 9 & 0 \\ 7 & -1 & 0 \end{pmatrix} \text{d)} \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ -9 & -3 & 4 \\ 1 & 4 & 9 \end{pmatrix} \text{e)} \begin{pmatrix} 3 & 4 & 2 \\ 0 & 0 & 0 \\ 6 & 7 & 8 \end{pmatrix} \text{f)} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 5 \\ 1 & 3 & 5 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \\ \text{g)} & \begin{pmatrix} 0 & 2 & 7 \\ 1 & 0 & 9 \\ -1 & 4 & 0 \end{pmatrix} \text{h)} \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ 4 & 0 & -6 \\ 0 & 8 & 2 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

O que você conclui a partir dos resultados? Tente enunciar essa propriedade.

2) Calcule a determinante das matrizes abaixo:

$$\begin{aligned} \text{a)} & \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 8 & 16 \end{pmatrix} \text{b)} \begin{pmatrix} 2 & 6 \\ 4 & 12 \end{pmatrix} \text{c)} \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 1 \end{pmatrix} \text{d)} \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} \text{e)} \begin{pmatrix} 2 & 4 & 2 \\ 4 & 8 & 1 \\ 7 & 14 & 6 \end{pmatrix} \text{f)} \begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 4 \\ 1 & 1 & 9 \end{pmatrix} \text{g)} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 3 & 6 & 9 \\ 1 & 1 & 9 \end{pmatrix} \\ \text{h)} & \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 9 \end{pmatrix} \end{aligned}$$

Fonte: figura cedida pelo segundo autor.

5. Investigando funções

A segunda atividade a ser trabalhada no minicurso consiste em um conjunto de atividades que foram desenvolvidas para a produção de dados da pesquisa de mestrado do terceiro autor, e se refere à utilização do aplicativo *Matemática* a fim de introduzir os conceitos de função. Essas atividades foram desenvolvidas considerando o caráter investigativo, de modo que, por meio de discussões, os alunos pudessem explorar gráficos de funções e, assim, chegassem nos conceitos de função. Para tanto, foram exploradas funções polinomiais de primeiro e segundo grau. Com isso, os estudantes puderam trabalhar com os conceitos de funções, com as variações dos parâmetros das funções e com o que isso influenciava no comportamento dos gráficos.

Na maioria dos livros didáticos, o conceito de função é abordado através de diagramas que representam conjuntos e tabelas para a construção de gráficos. Diferente dessa abordagem, propomos que, por meio de atividades de cunho investigativo, pudessemos aliar a tecnologia, nesse caso os *smartphones*, com o desenvolvimento de novos conceitos através da descoberta, utilizando os conhecimentos já existentes (BATTISTI, 2005). O objetivo era que

desafiassem a capacidade cognitiva dos estudantes, de modo que os tornassem autores de descobertas, que dão sentido ao conhecimento matemático.

6. Considerações Finais

Esse minicurso apresenta discussões práticas sobre o uso de aplicativos em tablets e smartphones, com o sistema operacional *Android*, em Educação Matemática. Para isso foi apresentado alguns aplicativos além de duas atividades elaboradas pelos autores.

No que diz respeito ao uso desses artefatos tecnológicos, nota-se o investimento de escolas em tablets para professores e alunos, como podemos acompanhar na reportagem⁴ intitulada “MEC vai comprar 600 mil tablets para escolas públicas de ensino médio”. Além disso, temos a quantidade expressiva de alunos com *smartphones* em sala de aula. Portanto, pretendemos com esse minicurso preparar os professores para refletirem sobre as possibilidades de utilização desses recursos em sala de aula, de modo que se sintam mais preparados para elaborar atividades com os aplicativos. Não pretendemos mostrar modelos de atividades, mas sim aguçar a criatividade dos participantes, após terem o conhecimento dos aplicativos e vivenciarem nossas atividades.

Com relação aos aplicativos trabalhados nesse minicurso, alguns questionamentos para serem discutidos são: qual será o melhor momento de utilizá-los em sala de aula? Para introduzir um conceito? Para investigar propriedades? E fora da sala de aula? Para conferir cálculos? Ilustrar os caminhos de um cálculo? Acreditamos que tudo depende do objetivo à qual a atividade foi criada e a realidade da turma acompanhada. Por isso, é fundamental o professor se sentir preparado e desenvolver suas atividades pautadas na criatividade.

Nota-se que o uso do celular para fins de estudo já faz parte da realidade dos alunos fora do ambiente escolar, portanto pensar em atividades e trazer para dentro de nossas aulas esse artefato se torna algo fundamental, ainda mais se esse artefato vir a se tornar presente na futura sala de aula, conforme preconizam Borba e Lacerda (2015).

7. Referências

⁴ Disponível em < <http://g1.globo.com/educacao/noticia/2012/02/mec-vai-comprar-600-mil-tablets-para-escolas-publicas-de-ensino-medio.html> > Acesso em: mar. 2016

BATTISTI, C.A. Produção e aprendizagem do conhecimento. O que diria Descartes sobre a distinção entre pesquisa e ensino? Revista Temas & Matizes, segundo semestre de 2005.

BORBA, M. C. *Coletivos Seres-humanos-com-mídias e a Produção de Matemática*. In: I Simpósio Brasileiro de Psicologia da Educação Matemática, Curitiba, 2001.

BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. *Informática e Educação Matemática*. Belo Horizonte: Autêntica, 2001. 98p.

BORBA, M. C.; LACERDA; H. D. G. *Políticas públicas e tecnologias digitais: um celular por aluno*. In: III Fórum de Discussão: Parâmetros Balizadores da Pesquisa em Educação Matemática no Brasil. v.17, p.490-507, 2015.

BRASIL. Presidência da República. Secretaria de Comunicação Social. *Pesquisa brasileira de mídia 2015: hábitos de consumo de mídia pela população brasileira*. – Brasília: Secom, 2014.

DANTE, L. R. Projeto Voaz Matemática: ensino médio. 1. ed. São Paulo: Ática, 2012.

NASCIMENTO, H. J. *Construção do conceito de função matemática: um estudo colaborativo sobre a concepção e uso do aplicativo móvel Funcionalidade*. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências na Educação Básica) – Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy”, Duque de Caxias, 2014.

PONTE, J. P. ; BROCADO, J. ; OLIVEIRA, H. *Investigações Matemáticas na Sala de Aula*. 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2013.

ROMANELLO, L. A. *As discussões que emergem em uma sala de aula que utiliza smartphones para explorar os conceitos de função*. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ESTUDANTES DE PÓS-GRADUAÇÃO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, XIX. Juiz de Fora. *Anais...* Juiz de Fora: EBRAPEM, 2015.

SALDANA, P. *Uso de aplicativos para celular ganha força na escola*. Disponível em:<<http://educacao.estadao.com.br/noticias/geral,uso-de-aplicativos-para-celular-ganha-forca-na-escola,1749345>> Acesso em: 09 set. 2015.