

Desenvolvimento de aplicação Android para o auxílio na aprendizagem de resoluções de equações cúbicas

Leonardo de Oliveira Souza
Bacharelado em Engenharia de Computação – UEPG
souzaleo97@hotmail.com

Prof. Sani de Carvalho Rutz da Silva (Orientadora)
Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Ponta Grossa
sani@utfpr.edu.br

Prof. Rodrigo Duda (Coorientador)
Instituto Federal do Paraná – Campus Irati
rodrigo.duda@ifpr.edu.br

Palavras-chave: Aprendizagem móvel, Dispositivos móveis, Equações cúbicas.

Resumo:

Neste trabalho apresentam-se resultados parciais de um projeto desenvolvido no Programa de Iniciação Científica e Mestrado (PICME) da OBMEP. Este projeto teve como objetivo principal o desenvolvimento de aplicativos para dispositivos Android que auxiliem o estudante no seu processo de aprendizagem.

A escolha por desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis foi realizada com base na facilidade de acesso ao conteúdo que estes disponibilizam e pela sua grande disseminação na sociedade, principalmente entre os estudantes.

Prensky (2001) afirma que os alunos egressos do século XXI, que nasceram em uma era digital, têm sua velocidade de raciocínio e processamento de informações muito superior ao das gerações anteriores e este diferencial apresentado por esta geração, denominada por ele de “nativos digitais”, é melhor aproveitado em aulas que utilizem as tecnologias digitais que estes alunos estão acostumados a utilizar em seu cotidiano ao invés das tradicionais aulas expositivas.

De acordo com Higuchi (2011), o uso de dispositivos móveis em sala de aula permite uma maior dinâmica entre os alunos, pois é possível ter acesso direto a imagens, textos e vídeos que complementem o assunto abordado em aula. Schlemmer (2007), cita a mobilidade oferecida pelos dispositivos móveis, possibilitando que o aprendizado do aluno não seja algo fixo a um determinado lugar ou horário, mas que ele seja algo dinâmico, podendo ser obtido a qualquer momento com maior facilidade e rapidez.

Com base nesses estudos, propôs-se desenvolver um aplicativo para dispositivos Android, que auxilie o estudante no aprendizado de métodos resolutivos de equações do terceiro grau. Para compor o referencial teórico do aplicativo foram utilizados os métodos de Cardano Tartaglia, Relações de Girard e Briot Ruffini, que são os métodos regularmente utilizados no ensino médio brasileiro.

O método de Cardano Tartaglia consiste em transformar uma equação da forma $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ em uma equação da forma $y^3 + py + q = 0$, onde o termo do segundo grau é nulo. (LIMA, et al. 2006). Para realizar tal transformação adotamos

$x = y - \frac{b}{3a}$ e substituímos esse valor de x na equação a ser transformada. Da equação sem o termo do segundo grau, obtêm-se a Equação 1.

$$y_1 = \sqrt[3]{-\frac{q}{2} + \frac{1}{2}\sqrt{q^2 + \frac{4p^3}{27}}} + \sqrt[3]{-\frac{q}{2} - \frac{1}{2}\sqrt{q^2 + \frac{4p^3}{27}}} \quad (1)$$

E a partir da Equação 1, pode-se obter uma raiz da equação do terceiro grau utilizando a relação $r_1 = y_1 - \frac{b}{3a}$. E as raízes r_2 e r_3 são obtidas utilizando a Equação 2.

$$x_{2,3} = -\frac{y_1}{2} \pm \sqrt{\frac{y_1^2}{4} + \frac{q}{y_1} - \frac{b}{3a}} \quad (2)$$

Utilizando o método das Relações de Girard, as raízes da equação do terceiro grau são obtidas através de um sistema que relaciona os coeficientes da equação com as suas raízes. (IEZZI, 2013). Sendo $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ a equação do terceiro grau e r_1 , r_2 e r_3 suas respectivas raízes, tem-se:

$$\begin{cases} r_1 + r_2 + r_3 = -b/a \\ r_1r_2 + r_2r_3 + r_3r_1 = c/a \\ r_1r_2r_3 = -d/a \end{cases}$$

O método de Briot Ruffini é utilizado para reduzir uma equação do terceiro grau em uma equação do segundo grau que tenha as mesmas raízes que a anterior. Ele consiste em dividir a equação do terceiro grau pelo monômio $x - \alpha$, sendo que α é uma raiz conhecida da equação do terceiro grau. (LIMA, et al. 2006). Com isso, obtêm-se uma equação do segundo grau, correspondente à primeira e que pode ser resolvida utilizando métodos próprios para equações do segundo grau. Sendo $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$ a equação do terceiro grau e r_1 uma raiz conhecida da respectiva equação, tem-se:

r_1	a	b	c	d
	a	$r_1a + b$	$r_1^2a + r_1b + c$	$r_1^3a + r_1^2b + r_1c + d$

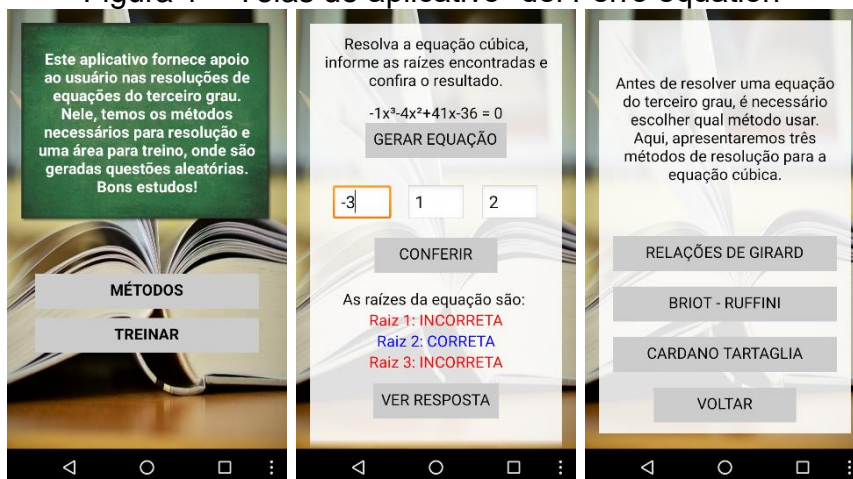
E a equação do segundo grau correspondente à do terceiro grau será $ax^2 + (r_1a + b)x + (r_1^2a + r_1b + c) = 0$, a partir desta equação pode-se encontrar as raízes r_2 e r_3 da equação do terceiro grau.

Utilizando os métodos apresentados acima foi desenvolvido o aplicativo “del Ferro equation”. Este aplicativo contempla referencial teórico básico e exemplos detalhados dos métodos de resolução da equação do terceiro grau. Nele também é disponibilizado uma área de treino, onde são geradas equações do terceiro grau de forma randômica para que o aluno possa resolvê-las manualmente, utilizando os métodos resolutivos apresentados no aplicativo. Nesta mesma área é disponibilizada a opção para o aluno conferir suas respostas ou obter as raízes da equação gerada.

Esperava-se implementar a opção “Calculadora”, nesta opção o aluno informaria a equação do terceiro grau e o aplicativo retornaria suas respectivas raízes. Entretanto esta opção não foi possível de ser implementada devido a limitações da plataforma App Inventor com o cálculo de radicando negativo.

Na Figura 1 são apresentadas algumas das telas do aplicativo desenvolvido.

Figura 1 – Telas do aplicativo “del Ferro equation”



Fonte: O autor.

Este aplicativo não foi desenvolvido com o intuito de substituir a presença do professor no processo de aprendizagem, mas com o objetivo de ser um auxílio para professores e alunos no estudo dos métodos resolutivos de equações do terceiro grau.

O aplicativo ainda não foi testado em sala de aula, porém espera-se que ao utilizar o aplicativo, seja estimulada a independência do aluno, que este possa buscar o conhecimento mesmo estando longe do professor e que os professores tenham uma ferramenta que os auxiliem dentro e fora da sala de aula.

Ao final deste projeto, obteve-se maior aprofundamento teórico sobre os métodos de utilização de dispositivos móveis em sala de aula e suas implicações no aprendizado, observando principalmente, que o uso de dispositivos móveis em sala de aula é algo inerente a nossa realidade e não deve ser ignorado pelos professores.

Foi possível observar que a plataforma App Inventor ainda não tem total suporte para desenvolvimento de aplicações matemáticas complexas. Porém, é uma ferramenta de grande auxílio no desenvolvimento de aplicativos, podendo ser utilizada por professores e alunos sem que haja a necessidade de conhecimento técnico.

Referências:

- HIGUCHI, A. A. S. **Tecnologias móveis na educação**. 2011, 92 f. Dissertação (Mestrado em Educação, Arte e História da Cultura) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2011. Disponível em: <<http://tede.mackenzie.br/jspui/handle/tede/1818>>. Acesso em: 10 ago. 2016.
- IEZZI, G. **Fundamentos de Matemática Elementar**. v. 6, 8. ed. São Paulo: Atual, 2013.
- LIMA, E. L. et al. **A Matemática do Ensino Médio**. v. 3, 6. ed. Rio de Janeiro: SBM, 2006.
- PRENSKY, M. Digital Natives, Digital Immigrants. **On the Horizon**, v. 9, n.5, out. 2001.
- SCHLEMMER, E. et al. **M-Learning ou Aprendizagem com Mobilidade: casos no contexto brasileiro**. 2007. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2007/tc/552007112411PM.pdf>>. Acesso em: 15 jul. 2016.