

DESENVOLVIMENTO DE APLICATIVOS COMO CONTEXTUALIZAÇÃO NO USO DA ÁLGEBRA

Rodrigo Duda¹

Sani de Carvalho Rutz da Silva²

Resumo

O App Inventor é uma ferramenta de design de aplicativos para Android com caráter construcionista que tem se destacado no cenário educacional no âmbito do ensino inicial de lógica de programação em cursos relacionados à informática. Este trabalho visa apresentar resultados referentes ao estudo da viabilidade da utilização dessa ferramenta como objeto de contextualização do uso de linguagem algébrica para representação de algoritmos numéricos e modelagem matemática, visando analisar como o processo de desenvolvimento de aplicativos influencia no desenvolvimento do pensamento algébrico discente. O relato se refere à análise qualitativa de dados coletados durante a realização de uma atividade desenvolvida por cinco alunos do 1º ano do Curso Técnico em Informática integrado ao Ensino Médio, efetuada durante a execução de um projeto de extensão realizado em uma instituição federal de ensino na região centro-sul do Paraná. Pela análise dos resultados foi possível verificar que as atividades relacionadas ao processo de elaboração dos aplicativos podem contribuir para o desenvolvimento da criatividade discente, no que diz respeito à busca por conhecimento e na forma de estruturar logicamente o pensamento.

Palavras-chave: Ensino de matemática, App Inventor, Pensamento algébrico.

1 INTRODUÇÃO

Diante da avalanche de informações à disposição do aluno e da rapidez com que a tecnologia tem se tornado cada vez mais presente na vida dos educandos, um dos desafios impostos aos docentes é como aproveitar essas ferramentas tecnológicas a favor do ensino. Atualmente, as crianças já nascem mergulhadas no mundo tecnológico e seus interesses e padrões de pensamento fazem parte desse universo, razão pela qual a escola deve preparar indivíduos críticos, aptos para contribuir para o desenvolvimento da sociedade (WEISS; CRUZ, 2003, p.15).

Com esses pressupostos, o presente trabalho visa apresentar a análise qualitativa de uma atividade desenvolvida no projeto de extensão “*Desenvolvimento de aplicativos*”

¹ Mestre em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa, Docente do Instituto Federal do Paraná – Campus Irati

² Doutora em Ciência dos Materiais pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Docente da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Ponta Grossa

para dispositivos com sistema operacional Android com uso do App Inventor”, em execução no Câmpus Irati do Instituto Federal do Paraná (IFPR).

Na estruturação das atividades do projeto se objetivou a abordagem do uso da representação algébrica na solução de problemas relacionados aos temas estudados, com o intuito de estimular o desenvolvimento do pensamento algébrico dos discentes envolvidos e contextualizar o uso da álgebra na estruturação de aplicativos de execução de cálculos.

Objetivou-se, também, desenvolver a autonomia dos discentes com relação à busca por informações que auxiliem no processo de elaboração dos aplicativos, resultando, conseqüentemente, no domínio acerca dos temas matemáticos abordados nas atividades e no desenvolvimento de sua criatividade.

2 O USO DE TICs NO PROCESSO DE ENSINO-APRENDIZAGEM

Partindo do princípio de que a alfabetização informática deve ser considerada como algo tão importante quanto a alfabetização na língua materna e em matemática (BORBA; PENTEADO, 2012, p. 87) e por ser uma ferramenta que se torna cada vez mais frequente na vida dos educandos, a informática se constitui em uma alternativa viável e significativa para a diversificação das estratégias docentes para a promoção da aprendizagem.

Os professores de matemática precisam saber usar na sua prática as ferramentas das tecnologias de informação e comunicação (TICs), incluindo *software* educacional próprio para a sua disciplina, pois essas tecnologias permitem perspectivar o ensino de matemática de modo inovador, reforçando o papel da linguagem gráfica e de novas formas de representação e relativizando a importância do cálculo e da manipulação simbólica (PONTE; OLIVEIRA; VARANDAS, 2003, p. 160).

No entanto, domesticar uma mídia e utilizá-la em prol da aprendizagem se torna um desafio tão grande quanto contextualizar conteúdos estudados com o cotidiano discente. Um novo cenário pode afetar a forma como professor e aluno se comportam e se comunicam entre si (PENTEADO, 1999, p. 303). Devido a isso, antes dos recursos computacionais serem efetivamente inseridos no ambiente educacional é necessário refletir se essa inserção contribuirá para a melhoria da qualidade das atividades

desenvolvidas, sendo necessário avaliar cuidadosamente a viabilidade de sua inserção em sala de aula (COX, 2003, p. 53).

Deve-se considerar que as mídias digitais se tornam interessantes quando auxiliam a mudar a dinâmica da sala de aula, valorizando o desenvolvimento de habilidades cognitivas concomitantemente com a aprendizagem da Matemática (GRAVINA; BASSO, 2012, p. 34). Além disso, os objetivos e competências a serem adquiridos pelos estudantes devem ser considerados no momento de escolher e introduzir uma ferramenta tecnológica nas atividades a serem desenvolvidas. Caso contrário, é possível que a ferramenta escolhida não seja integrada ao processo de ensino e aprendizagem, sendo apenas um simples adereço (GIRALDO; CAETANO; MATTOS, 2013, p. 392).

Diante dos desafios aqui elencados, o docente deve estar em constante processo de atualização, buscando aprimorar-se quanto ao uso da tecnologia da informação nas atividades em sala, aproveitando-a da melhor forma no planejamento das atividades de ensino.

3 SOBRE O PROJETO DE EXTENSÃO

Dentre as ações institucionais de apoio à extensão no âmbito do Instituto Federal do Paraná, o apoio financeiro ao desenvolvimento de atividades desse cunho é realizado mediante programas específicos, por meio dos quais são disponibilizados recursos a projetos que estejam em consonância com a política institucional de indissociabilidade das atividades de ensino, pesquisa e extensão.

Nesse cenário, o projeto de extensão “*Desenvolvimento de aplicativos para dispositivos com sistema operacional Android com uso do App Inventor*” foi concebido, tendo como objetivos principais a inserção de discentes do Câmpus Irati em pesquisa e extensão e a exploração do potencial do *App Inventor* na elaboração de aplicativos de execução de cálculos para uso em dispositivos móveis que operam com o sistema operacional *Android*.

O projeto foi contemplado com recursos provenientes do Edital nº 01/2014 – PROEPI/IFPR, referente ao Programa de Bolsas de Extensão do IFPR, recebendo apoio financeiro para aquisição de materiais necessários para sua execução, bem como a disponibilização de bolsas de extensão para três alunos do Câmpus Irati, com vigência nos meses de abril a dezembro de 2014.

O projeto de extensão contou ainda com a colaboração de um bolsista contemplado via Edital nº 03/2014 – PROENS/IFPR, referente ao Programa de Bolsas Acadêmicas de Inclusão Social. Além dos bolsistas vinculados aos programas institucionais de apoio à extensão e inclusão social, no primeiro semestre de 2014 o projeto contou a colaboração de um aluno voluntário.

4 METODOLOGIA

O *App Inventor* é uma plataforma de desenvolvimento de aplicativos *online* gerenciada atualmente pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts. Baseado na programação por meio de blocos, na qual os comandos são efetuados pela justaposição de blocos lógicos semelhantes a um quebra-cabeça (Wolber, et al., 2011), a ferramenta foi criada com a missão de democratizar e popularizar o desenvolvimento de aplicativos.

Além de possibilitar o desenvolvimento do pensamento lógico, a ferramenta tem proporcionado a elaboração de atividades relacionadas ao desenvolvimento de habilidades tecnológicas, do pensamento computacional e atividades relacionadas ao ambiente educacional.

Destaque-se que embora o *App Inventor* consista em uma ferramenta de desenvolvimento de *softwares*, a estruturação dos aplicativos é executada de forma intuitiva, bastando ao usuário possuir noções básicas de lógica. Optou-se por utilizar essa ferramenta por apresentar pouca complexidade de manipulação, mesmo por pessoas sem conhecimentos prévios sobre linguagem de programação. As atividades envolvendo a criação de aplicativos foram estruturadas de forma que os alunos sejam sujeitos ativos em sua aprendizagem, ampliando seu conhecimento acerca das temáticas abordadas e desenvolvendo também sua criatividade.

Outra motivação para a realização dessas atividades é o fato de as TICs permitirem que o ensino de matemática seja efetuado de forma inovadora, reforçando a importância de novas formas de representação, relativizando a importância do cálculo e da manipulação simbólica (PONTE; OLIVEIRA; VARANDAS, 2003, p. 160). O uso de linguagens de programação para a solução de problemas nas mais variadas áreas do conhecimento permite que o aluno construa e organize seu raciocínio lógico e, conseqüentemente, reflita sobre sua aprendizagem (WEISS; CRUZ, 2003, p. 20).

Nesse sentido, buscou-se mesclar o uso da lógica entremeada na arquitetura e estruturação dos aplicativos com a linguagem matemática a ser utilizada na representação dos resultados.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção apresentamos como foi estruturado um aplicativo desenvolvido pelos alunos referente à análise comparativa de preços de combustíveis. Por uma questão de ética, identificaremos os alunos participantes da atividade como A1, A2, A3, A4 e A5, levando-se em consideração a ordem alfabética de seus nomes.

Os dados analisados foram coletados durante a execução das atividades iniciais desenvolvidas no projeto de extensão. O processo de estruturação das atividades foi baseado no princípio de que inicialmente os alunos resolvem um problema utilizando registros numéricos e que após alguma descoberta, tentam validá-la utilizando linguagem natural ou usando o registro algébrico (FREITAS, 2003, p. 123).

A problemática abordada foi escolhida por apresentar solução algébrica simples e por se tratar do contato inicial dos discentes com a ferramenta de desenvolvimento de aplicativos, e foi baseada no fato de que após o surgimento dos carros modelo *flex* no mercado automobilístico, um dilema se tornou presente no cotidiano dos motoristas: a decisão sobre qual combustível utilizar no abastecimento do seu veículo. Embora existam várias características que devem ser consideradas para essa análise, uma regra simples é a mais utilizada pela população brasileira. Segundo essa regra, o abastecimento com álcool é vantajoso quando o preço do álcool não ultrapassar 70% do preço da gasolina (BRASIL, 2013).

Com base nessas informações, os alunos foram estimulados a estabelecer relações entre o preço do litro do álcool combustível com o preço da gasolina. Para tal, a informação necessária para efetuar a análise foi apresentada aos alunos, sendo discutido sobre a relação entre as representações 70% e 0,7 no cálculo de porcentagens e desenvolvidas as atividades elencadas a seguir:

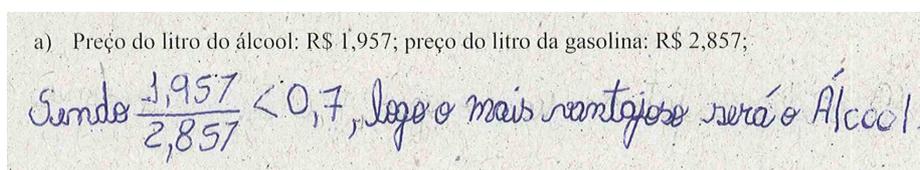
Problema 1 – Segundo o INMETRO, o abastecimento com álcool é vantajoso quando o preço do álcool não ultrapassar 70% do preço da gasolina. Usando esta informação, verifique qual combustível é o mais vantajoso em cada caso listado a seguir:

a) Preço do litro do álcool: R\$ 1,957; preço do litro da gasolina: R\$ 2,857;

- b) Preço do litro do álcool: R\$ 2,157; preço do litro da gasolina: R\$ 2,997;
 c) Preço do litro do álcool: R\$ 2,065; preço do litro da gasolina: R\$ 2,95;
 d) Preço do litro do álcool: R\$ 2,105; preço do litro da gasolina: R\$ 2,957.

*Problema 2 – Baseando-se na informação inicial sobre a comparação entre o preço do litro do álcool e da gasolina, represente **algebricamente** as possíveis relações entre os preços dos combustíveis e a análise correspondente.*

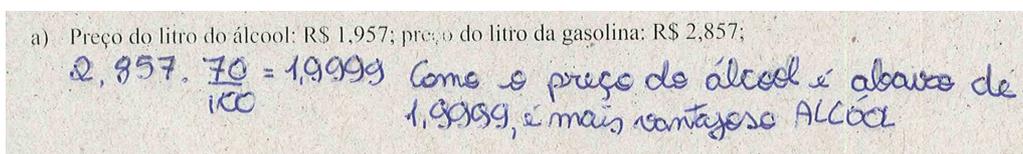
As respostas apresentadas pelos alunos para o problema 1 foram bastante similares. Os alunos A1, A2, A4 e A5 usaram a razão entre o preço do litro do álcool e o preço do litro da gasolina para concluir a análise. Na figura 1 temos a representação apresentada pelo aluno A2.



a) Preço do litro do álcool: R\$ 1,957; preço do litro da gasolina: R\$ 2,857;
 sendo $\frac{1,957}{2,857} < 0,7$, logo o mais vantajoso será o Alcool.

Figura 1 – Resposta do item a) do Problema 1, apresentada pelo aluno A2

O aluno A3 optou por calcular 70% do preço do litro da gasolina e compará-lo com o preço do litro do álcool, conforme indicado na figura 2.

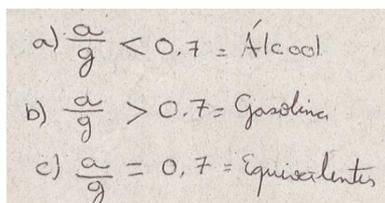


a) Preço do litro do álcool: R\$ 1,957; preço do litro da gasolina: R\$ 2,857;
 $2,857 \cdot \frac{70}{100} = 1,9999$ Como o preço de álcool é abaixo de 1,9999, é mais vantajoso Alcool.

Figura 2 – Resposta do item a) do Problema 1, apresentada pelo aluno A3

Embora as estratégias utilizadas pelos alunos sejam diferentes, ambas são baseadas na relação de 70% entre o preço do litro do álcool e o preço da gasolina.

Para o problema 2, as respostas dos alunos foram apresentadas conforme disposto nas figuras 3 a 7.



a) $\frac{a}{g} < 0,7 = \text{Alcool}$
 b) $\frac{a}{g} > 0,7 = \text{Gasolina}$
 c) $\frac{a}{g} = 0,7 = \text{Equivalentes}$

Figura 3 – Resposta apresentada pelo aluno A1

$$\frac{A}{G} > 0,7 \rightarrow \text{GASOLINA}$$

$$\frac{A}{G} < 0,7 \rightarrow \text{Álcool}$$

$$\frac{A}{G} = 0,7 \rightarrow \text{Equivalentes}$$

Figura 4 – Resposta apresentada pelo aluno A2

Sejam G e A, os preços de gasolina e álcool, respectivamente, temos para:

$G \cdot 0,7 > A$ vantagem ALCOÓL

$G \cdot 0,7 < A$ vantagem GASOLINA

$G \cdot 0,7 = A$ vantagem INDIFERENTE

Figura 5 – Resposta apresentada pelo aluno A3

se $\frac{\text{álcool}}{\text{gasolina}} < 0,7$ compensa álcool

se $\frac{\text{álcool}}{\text{gasolina}} = 0,7$ indiferente

se $\frac{\text{álcool}}{\text{gasolina}} > 0,7$ compensa gasolina

então:

$\frac{a}{g} < 0,7 \rightarrow \text{álcool}$ $\frac{a}{g} = 0,7 \rightarrow \text{indiferente}$

$\frac{a}{g} > 0,7 \rightarrow \text{gasolina}$

Figura 6 – Resposta apresentada pelo aluno A4

Se $\frac{\text{álcool}}{\text{gasolina}} < 0,7$, compensa o álcool; se for igual a, são equivalentes; se for maior que, compensa a gasolina.

- Se $\frac{a}{g} < 0,7 \rightarrow \text{álcool}$
- Se $\frac{a}{g} > 0,7 \rightarrow \text{gasolina}$
- Se $\frac{a}{g} = 0,7 \rightarrow \text{equivalentes}$

Figura 7 – Resposta apresentada pelo aluno A5

Cabe ressaltar que os alunos A4 e A5 tiveram que complementar a resposta, pois no primeiro registro haviam informado as relações sem representá-las na forma algébrica.

Transcorrida essa etapa, foi trabalhada a forma de inserção dos comandos lógicos para a execução dos cálculos no aplicativo. Para isso foram utilizadas as funções matemáticas do *App Inventor*. Para a estruturação desse aplicativo foram utilizados os elementos listados a seguir:

- *Labels* (etiquetas) para registro de texto e da resposta;

- *Textbox* (caixas de texto) para entrada de dados numéricos;
- *Buttons* (botões) para ativação dos comandos de cálculo;
- *Arrangements* (arranjos) para organização dos demais elementos no *layout* do aplicativo.

As representações mentais constituem-se na forma individual que o aluno tem para formular o que foi internalizado sobre a situação matemática. Desta forma, um mesmo conceito matemático pode ter diferentes representações mentais (MENDES, 2009, p. 43). Corroborar-se isso na solução apresentada pelo aluno A3, conforme ilustrado na figura 5. Enquanto os demais alunos apresentaram a relação entre o preço dos combustíveis na forma de uma razão, o aluno A3 optou por comparar os preços efetuando o cálculo de 70% do preço do litro da gasolina, caracterizado pela multiplicação do fator 0,7 pelo valor do litro do combustível.

A solução do problema 2 foi utilizada pelos alunos para elaborar um aplicativo para comparação entre o preço do litro desses combustíveis, fornecendo a análise ao consumidor no momento de abastecer seu veículo, sendo cada aluno responsável por fazer um aplicativo com tal funcionalidade. Na figura 8 temos as possíveis análises geradas pelo aplicativo elaborado pelo aluno A3.

Input 1	Input 2	Result
1.957	2.857	Vantajoso: ETANOL
2.157	2.997	Vantajoso: GASOLINA
2.065	2.95	Vantajoso: INDIFERENTE

Figura 8 – Possíveis análises do aplicativo desenvolvido pelo aluno A3

Neste aplicativo, os blocos referentes à execução da análise foram estruturados conforme indicado na figura 9. Conforme a organização efetuada pelo aluno, o campo *TextBox1* representa o valor numérico do preço do litro do álcool, o campo *TextBox2* representa o valor numérico do preço do litro da gasolina e a *Label2* representa o campo onde será visualizada a análise comparativa dos preços executada pelo aplicativo.

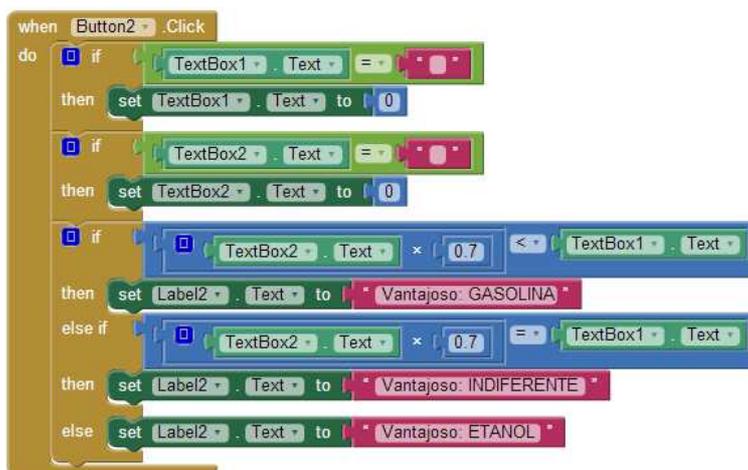


Figura 9 – Blocos referentes ao botão “Comparar”

Destaque-se que em outros aplicativos desenvolvidos pelos alunos durante o projeto houve a preocupação em agregar qualidade ao visual destes incluindo imagens e texturas como plano de fundo nas telas. Essa preocupação em personalizar seus aplicativos possivelmente esteja relacionada pela percepção de que seu trabalho seja valorizado. À medida que a capacidade criativa do aluno é desafiada, as tarefas ganham cores e imagens sob controle dos educandos, tirando-os da passividade (COX, 2003, p. 70).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As atividades desenvolvidas propiciaram não somente a incorporação do computador em sala de aula, mas também a inserção do uso de *tablets* e *smartphones* em atividades didáticas, pois esses aparelhos são essenciais para a realização de testes de verificação de *layout* e funcionamento dos aplicativos desenvolvidos.

De modo geral, destacamos o potencial que o desenvolvimento dos aplicativos pode representar no processo de ensino-aprendizagem. Mediante a análise dos materiais produzidos pelos alunos, percebe-se que a qualidade nos produtos apresentados é bastante significativa. Pelos resultados obtidos e pelas observações durante a execução das atividades da pesquisa foi possível perceber a preocupação dos alunos não só em apresentar os aplicativos, mas também apresentar o melhor resultado possível utilizando o tempo e os recursos disponíveis para tal.

Normalmente a linguagem algébrica é trabalhada com mais intensidade nas séries finais do ensino fundamental e essa passagem da aritmética para a álgebra representa uma fonte de dificuldade para uma grande parcela dos alunos (FREITAS, 2003, p. 113).

Desta forma, observa-se a possibilidade de aliar o uso do *App Inventor* na estruturação de atividades que estimulem o desenvolvimento do pensamento algébrico, de forma que o aluno seja instigado a explorar características dos temas estudados para utilizá-las na arquitetura de aplicativos, desenvolvendo habilidades referentes ao uso da linguagem algébrica e estruturando logicamente o pensamento. Essas atividades têm ainda o papel de contextualizar o uso da álgebra em tecnologia, razão pela qual acreditamos que isso possa estimular os alunos a avançar no uso desse tipo de representação.

Observou-se ainda que o processo de elaboração de um aplicativo pode ser aproveitado como um importante instrumento de avaliação em matemática, uma vez que para desenvolver um aplicativo referente a determinado tema é necessário conhecer profundamente o objeto de estudo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORBA, M. de C.; PENTEADO, M.G. **Informática e Educação Matemática**. 5. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2012. (Coleção Tendências em Educação Matemática, 2).

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. **Avaliação do comportamento dos usuários de veículos flex fuel no consumo de combustíveis no Brasil**. Brasília. 2013. Disponível em: <http://www.epe.gov.br/petroleo/documents/dpg_docs/epe-dpg-sdb-001-2013-r0.pdf>. Acesso em: 25 set. 2014.

COX, K. K. **Informática na educação escolar**. Campinas: Autores Associados, 2003. (Coleção Polêmicas do nosso tempo, 87).

FREITAS, J. L. M. de. Registros de representação na produção de provas na passagem da aritmética para a álgebra. In: MACHADO, S.D.A. (Org.). **Aprendizagem em matemática: registros de representação semiótica**. Campinas: Papirus, 2003 (Coleção Papirus Educação).

GIRALDO, V; CAETANO, P; MATTOS, F. **Recursos Computacionais no Ensino de Matemática**. Rio de Janeiro: SBM, 2012. (Coleção PROFMAT, 06).

GRAVINA, M. A.; BASSO, M. V. de A. Mídias digitais na Educação Matemática. In: GRAVINA, M.A. et al. (Orgs.) **Matemática, Mídias Digitais e Didática: tripé para formação do professor de Matemática**. Porto Alegre: Evangraf, 2012. p. 11-35.

MENDES, I.A. **Investigação histórica no ensino de matemática**. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda., 2009.

PENTEADO, M. G. Possibilidades para a formação de professores de matemática. In: _____.; BORBA, M. de C. (Orgs.). **A informática em ação: formação de professores, pesquisa e extensão**. São Paulo: Olho d'Água, 2000. p. 23-34.

PONTE, J.P. da; OLIVEIRA, H.; VARANDAS, J.M. O contributo das tecnologias de informação e comunicação para o desenvolvimento do conhecimento e da identidade profissional. In: FIORENTINI, D. (Org.). **Formação de professores de matemática: explorando novos caminhos com outros olhares**. Campinas: Mercado de Letras, 2003. p. 159-192.

WEISS, A.M.L., CRUZ, M.L.R.M. da. **A informática e os problemas escolares de aprendizagem**. 3. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

WOLBER, D; et al. **App Inventor: Create your own apps**. 1. ed. Sebastopol: O'Reilly, 2011.

Recebido em Abril 2015
Aprovado em Junho 2015