



O potencial da elaboração de aplicativos na contextualização do uso da simbologia algébrica no ensino médio

Sani de Carvalho Rutz da **Silva**

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Câmpus Ponta Grossa

Brasil

sani@utfpr.edu.br

Rodrigo **Duda**

Instituto Federal do Paraná – Câmpus Irati

Brasil

rodrigo.duda@ifpr.edu.br

Resumo

Neste trabalho apresentamos resultados decorrentes de uma atividade realizada com alunos do primeiro ano do ensino médio de um curso técnico em informática de uma instituição de ensino pública na cidade de Irati, região sul do Brasil. Por meio da análise qualitativa de dados coletados durante a execução das atividades iniciais de um projeto de extensão na instituição, objetivou-se verificar o potencial do processo de desenvolvimento de aplicativos na contextualização do uso da matemática escolar no meio tecnológico, integrando a utilização da linguagem algébrica na elaboração de aplicativos para dispositivos móveis. Para a estruturação dos aplicativos foi utilizado o App Inventor, ferramenta gerenciada pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts. Constatou-se a viabilidade do aproveitamento das atividades decorrentes do processo de elaboração dos aplicativos como objeto auxiliar no processo de avaliação em matemática, servindo como estímulo para o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao desenvolvimento do pensamento algébrico nos discentes envolvidos.

Palavras-chave: Ensino de matemática, Recursos computacionais, App Inventor, Aplicativos para Android, Linguagem algébrica.

Introdução

Ensinar matemática é uma tarefa árdua, principalmente se não forem estabelecidas relações entre o objeto de estudo com situações do cotidiano ou com suas aplicações no contexto

científico e tecnológico. Enquanto conhecimento, essa disciplina se caracteriza por apresentar elementos que expliquem fenômenos sociais e culturais (Mendes, 2009, p. 12).

A dificuldade de contextualizar o conteúdo estudado, de forma que corresponda aos anseios dos educandos, torna a tarefa ainda mais complexa, pois boa parte das temáticas abordadas no ensino médio não são aplicáveis de forma perceptiva nas atividades cotidianas dos alunos. É necessário, então, sua abordagem como uma atividade que busca construir soluções para processos que surgem no dia-a-dia (Mendes, 2009, p.10).

Por um lado, deve-se proporcionar ao aluno uma formação sólida na disciplina, por esta ser indispensável no exercício de diversas profissões. No contexto do uso dos computadores, por exemplo, torna-se indispensável convencer o aluno de que a matemática está em operação (Skovsmose, 2007, p. 48). Por outro lado, tem-se a tarefa de tornar atrativo o estudo das relações numéricas, de forma que este não seja pautado apenas na resolução mecânica de listas de exercícios.

Com a crescente evolução da tecnologia digital e com a facilidade com que os adolescentes têm acesso a computadores, *smartphones* e *tablets*, torna-se recorrente a necessidade de aproveitar essas ferramentas para a contextualização e estudo de temáticas abordadas em sala de aula.

Com esses pressupostos, o presente trabalho apresenta resultados decorrentes da análise qualitativa de uma atividade realizada por alunos do 1º ano de um curso técnico em informática integrado ao ensino médio em uma instituição federal de ensino na cidade de Irati, no estado do Paraná, região sul do Brasil.

Buscamos explorar formas de integrar a linguagem algébrica presente na descrição de algoritmos numéricos e modelagem de situações-problema com a estruturação de aplicativos para dispositivos móveis utilizando o *designer* de aplicativos *App Inventor*. Nesse contexto, o aluno é estimulado a representar as relações numéricas por meio de símbolos, que posteriormente são utilizados na estruturação de *softwares* simples de execução de cálculos.

Fundamentação teórica

Vista atualmente como um dos componentes tecnológicos mais importantes para efetivação da aprendizagem matemática, a informática tem sua relação com a educação matemática estabelecida por meio de perspectivas metodológicas que a atribuem como instrumento de superação de obstáculos enfrentados por professores e estudantes durante o processo de ensino-aprendizagem. O computador representa um papel decisivo no ensino da matemática, em virtude das possibilidades de construção de modelos virtuais (Mendes, 2009, p. 113).

A alfabetização informática deve ser considerada como algo tão importante quanto a alfabetização na língua materna e em matemática (Borba & Penteado, 2012, p. 87). Por ser uma ferramenta que se torna cada vez mais frequente na vida dos educandos, sua utilização pode englobar tanto a pesquisa quanto a utilização de *softwares* específicos para a exploração de conceitos e propriedades dos objetos estudados.

Nesse sentido, é importante destacar que mesclar o uso de ferramentas computacionais no processo de ensino-aprendizagem não corresponde somente à aplicação de um recurso como um mero adereço no contexto escolar. Compreender como os recursos computacionais podem contribuir para o desempenho das ações humanas e ser capaz de explorar programas de

computadores e seus componentes são requisitos mínimos que os alunos devem dominar, correspondendo às exigências do atual mundo do trabalho (Cox, 2003, p. 69).

É importante ter em mente que esse novo cenário pode afetar a forma de comportamento dos alunos e do professor, bem como a forma como estes se comunicam (Penteado, 1999, p. 303). O uso do computador sugere um novo tipo de comportamento para o professor, independente da forma como seja utilizado, e à medida que este se familiarize com o seu uso, as práticas que inibem o avanço discente na criação de estratégias próprias de resolução de problemas não encontrarão espaço (Oliveira, 1997, p. 92).

Apesar de representar uma opção atrativa tanto para o aluno quanto para o professor, cabe ressaltar que a inserção de uma ferramenta computacional em sala de aula deve ser cuidadosamente planejada, tornando-se necessário refletir se sua inserção contribuirá efetivamente para a melhoria da qualidade das atividades desenvolvidas (Cox, 2003, p. 53). Torna-se necessário, então, analisar previamente as potencialidades da ferramenta a ser utilizada, verificando se esta servirá efetivamente para a melhoria no processo de desenvolvimento de habilidades no aluno. Caso contrário, é possível que a ferramenta escolhida não seja integrada ao processo de ensino-aprendizagem, sendo apenas um simples adereço na sala de aula (Giraldo, Caetano & Mattos, 2013, p. 392).

Quanto à forma de estruturar as atividades, recomendam-se propostas pedagógicas que enfatizem a experimentação, visualização, simulação, comunicação eletrônica e problemas abertos (Borba & Penteado, 2012, p. 88). Desta forma, não compete ao aluno apenas manipular objetos e executar cálculos. Torna-se necessária a interação entre o aluno e a ferramenta utilizada.

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.

Metodologia

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), possibilitando ainda uma visão completa sobre a natureza dessa ciência (Ponte, Oliveira & Varandas, 2003, p. 160).

Leva-se em conta ainda que o uso das TIC pode auxiliar no processo de construção de conhecimentos ou servir como meio para desenvolver autonomia pelo uso de *softwares* que possibilitem pensar e criar soluções (Garcia, 2012, p. 19). As TIC permitem 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 et al. , 2003, p. 160).

Cabe ressaltar que a informática educativa faz do ensino de linguagem de programação uma forma de estímulo e desenvolvimento de funções intelectuais dos alunos, objetivando o seu uso na resolução de problemas em diversos contextos, permitindo a organização do raciocínio lógico do aluno. Desta forma, o computador contribuirá efetivamente para o processo de ensino-aprendizagem se inserido em um contexto que desafie o crescimento do grupo (Weiss & Cruz, 2001).

Com esses pressupostos, as atividades envolvendo a criação de aplicativos foram estruturadas de forma que os discentes participantes sejam sujeitos ativos em sua aprendizagem. Objetivou-se mesclar o uso da lógica, entremeada na arquitetura e estruturação dos aplicativos, com o uso da linguagem algébrica. Optou-se por se utilizar essa metodologia visando estimular a representação das respostas por meio do uso de símbolos, contextualizando a aplicação da matemática escolar em ferramentas tecnológicas.

Para o desenvolvimento dos aplicativos optamos pela utilização do designer de aplicativos App Inventor, plataforma de desenvolvimento de aplicativos online gerenciada atualmente pelo MIT (*Massachusetts Institute of Technology*). Baseado na programação por meio de blocos, na qual os comandos são efetuados pela justaposição de blocos lógicos semelhantes a um quebra-cabeça (Wolber, Abelson, Spertus, & Looney, 2011), a ferramenta foi criada com a missão de democratizar e popularizar o desenvolvimento de aplicativos.

Além de possibilitar o desenvolvimento do pensamento lógico, tem proporcionado a elaboração de atividades relacionadas ao desenvolvimento de habilidades tecnológicas, do pensamento computacional e atividades relacionadas ao ambiente educacional. Informações detalhadas sobre essas atividades estão disponíveis na página oficial do App Inventor, no endereço <http://appinventor.mit.edu/explore/stories.html>.

Embora consista em uma ferramenta de desenvolvimento de aplicativos, a estruturação dos projetos é executada de forma intuitiva, bastando ao usuário possuir noções básicas de lógica. Desta forma, a ferramenta não tira o foco do estudo da disciplina de matemática. Pelo contrário, é necessário que o aluno possua o domínio da linguagem algébrica e que tenha conhecimento teórico suficiente para ser independente e usar a criatividade para solucionar problemas e transpor os algoritmos de resolução para o ambiente computacional.

Desta forma, buscou-se relacionar a matemática com a área afim do curso técnico escolhido pelos alunos, objetivando a aprendizagem significativa de ferramentas que possam ser úteis futuramente no exercício de sua profissão.

Resultados e Discussão

Nesta seção apresentamos dois aplicativos desenvolvidos pelos alunos, em caráter experimental. Por uma questão de ética, os alunos participantes das atividades aqui foram nomeados como A1, A2, A3, A4 e A5, levando-se em consideração a ordem alfabética de seus nomes.

Aplicativo 1 - resolução de regra de três com grandezas diretamente proporcionais

Para o desenvolvimento deste aplicativo foi explorada a forma como se relacionam os elementos envolvidos na resolução de uma regra de três simples envolvendo grandezas diretamente proporcionais. Este aplicativo foi desenvolvido como atividade inicial do experimento, sendo o momento no qual os alunos tiveram o primeiro contato com o *App Inventor*. Optou-se por utilizar a relação entre grandezas proporcionais para abordar a estruturação de aplicativos por esta apresentar solução algébrica de fácil entendimento.

Após a resolução de situações-problema envolvendo proporcionalidade, os alunos foram estimulados a representar a solução algébrica da regra de três disposta a seguir, onde x representa o valor a ser calculado, dado por $x = \frac{b \cdot c}{a}$.

Grandeza 1	Grandeza 2
a	b
c	x

No contexto de desenvolvimento de um aplicativo, torna-se necessária a organização para a estruturação dos componentes visuais e lógicos que irão compô-lo e torná-lo funcional. Diante da necessidade dessa estruturação, foram apresentados os seguintes questionamentos aos alunos:

- Onde o usuário deve inserir os dados para o cálculo?
- Como será ativada a resolução?
- Onde será representada a resposta do problema?
- Como será fechado o aplicativo?
- E se o usuário necessitar efetuar outro cálculo, como reiniciar o processo?

As respostas a esses questionamentos se tornam úteis devido à necessidade da estruturação adequada dos campos de entrada e saída de dados e ativação de comandos. Embora mentalmente seja relativamente simples idealizar como o aplicativo executará os passos para a solução, organizá-los sistematicamente auxilia no momento de escolher as ferramentas adequadas que o tornem funcional.

Após apresentadas as ferramentas básicas do *App Inventor*, os alunos foram estimulados a criar o *design* de seus aplicativos. Na atividade de desenvolvimento do aplicativo relacionado à resolução de regras de três foi possível verificar particularidades na forma de trabalho de cada aluno envolvido, como a escolha das cores utilizadas e as formas de organizar as telas e os campos para entrada e saída de dados, conforme resultados dispostos nas Figuras 1 a 5.

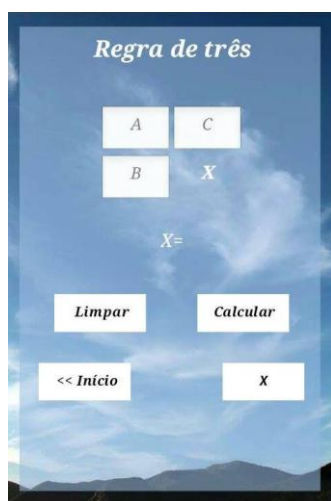


Figura 1. Tela de cálculo do aplicativo elaborado pelo aluno A1



Figura 2. Tela de cálculo do aplicativo elaborado pelo aluno A2

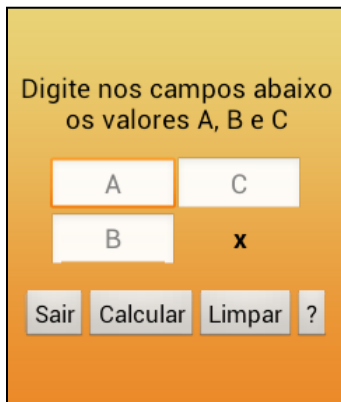


Figura 3. Tela de cálculo do aplicativo elaborado pelo aluno A3

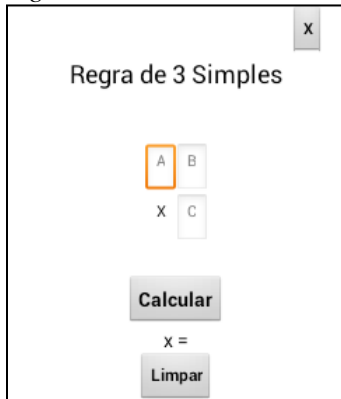


Figura 4. Tela de cálculo do aplicativo elaborado pelo aluno A4

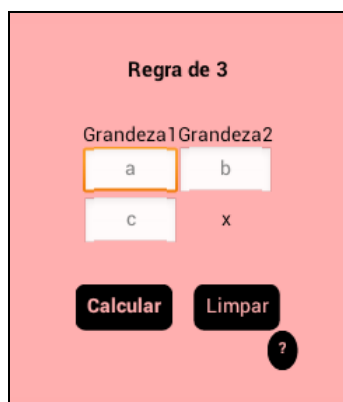


Figura 5. Tela de cálculo do aplicativo elaborado pelo aluno A5

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.

Objetivando incorporar a linguagem algébrica na arquitetura dos aplicativos, os campos de entrada de dados para os valores numéricos foram nomeados como a, b e c. Essa forma de registro permitiu que a localização e identificação dos blocos correspondentes a essas variáveis fossem facilmente efetuadas, possibilitando que a organização dos comandos de cálculo fossem executada de forma ágil.

Transcorrida essa etapa, foi trabalhada a forma de inserir os comandos lógicos para a execução dos cálculos e a ativação dos demais comandos para o aplicativo.

A função referente ao botão “Calcular”, presente nos aplicativos ilustrados nas Figuras 1 a 5, consiste na ativação do cálculo $\frac{b \cdot c}{a}$. Na Figura 6 é apresentado o conjunto de blocos que foi estruturado pelo aluno A2.

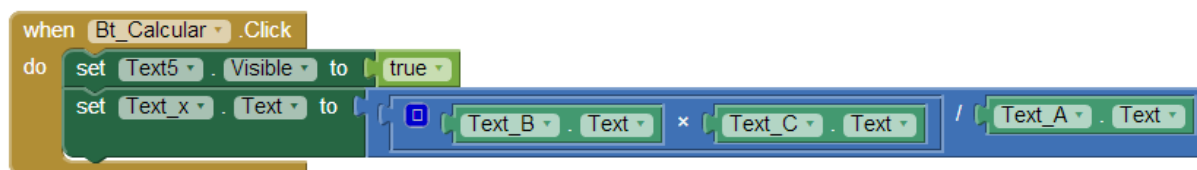


Figura 6. Organização dos blocos de cálculo referentes ao aplicativo elaborado pelo aluno A2

Conforme pode ser verificado na Figura 6, o clique no botão “Calcular” executa a mudança do texto da *label* “Text_x” para o valor numérico do produto $\frac{b \cdot c}{a}$.

A função referente ao botão “Limpar” consiste em apagar o texto das *textbox* A, B e C e da *label* “Text_x”. Os blocos de ativação desse comando foram estruturados conforme indicado na Figura 7.

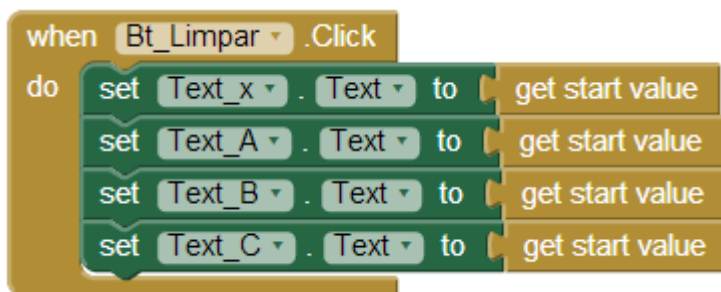


Figura 7. Organização dos blocos do botão “Limpar” no aplicativo elaborado pelo aluno A2

O botão “Fechar” possui como funcionalidade o encerramento do aplicativo. Os blocos de ativação desse comando foram estruturados conforme indicado na Figura 8.

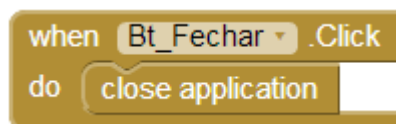


Figura 8. Organização dos blocos do botão “Fechar” no aplicativo elaborado pelo aluno A2

Aplicativo 2 - análise comparativa entre o preço de combustíveis

Embora existam várias características que devem ser consideradas para analisar qual é o melhor tipo de combustível para o abastecimento de um veículo bicomcombustível, uma regra simples é comumente utilizada pela população brasileira: o abastecimento com etanol é vantajoso quando o preço do litro deste não ultrapassar 70% do preço do litro da gasolina (Brasil, 2013, p.10).

Baseados nessas informações, inicialmente os alunos foram estimulados a verificar qual combustível seria o mais vantajoso em situações hipotéticas. Para tal, a informação necessária para efetuar a análise foi apresentada aos alunos, discutindo-se sobre a relação entre as representações 70% e 0,7 no cálculo de porcentagens. Em seguida, baseados no procedimento utilizado para efetuar os cálculos, foram estimulados a estabelecer relações entre o preço do litro do etanol com o preço da gasolina utilizando a simbologia algébrica. O roteiro de atividades desenvolvido é elencado a seguir:

Problema 1 – Segundo o INMETRO, o abastecimento com etanol é vantajoso quando o preço do etanol 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 etanol: R\$ 1,957; preço do litro da gasolina: R\$ 2,857;
- b) Preço do litro do etanol: R\$ 2,157; preço do litro da gasolina: R\$ 2,997;
- c) Preço do litro do etanol: R\$ 2,065; preço do litro da gasolina: R\$ 2,95;
- d) Preço do litro do etanol: 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 etanol e da gasolina, represente **algebricamente** as possíveis relações entre os preços dos combustíveis e a análise correspondente.*

As representações simbólicas são essenciais para a organização do conhecimento escolar (Mendes, 2009, p. 41). Nesse sentido, o Problema 1 consistiu na execução dos cálculos de porcentagem, de forma que os alunos possam perceber qual é a forma mais simples para relacionar os preços dos dois combustíveis. As respostas deste problema auxiliam na abstração

para a representação simbólica solicitada no Problema 2, na qual devem ser formalizadas as respostas por meio do uso da linguagem algébrica, cujos resultados são expostos nas Figuras 9 a 13.

$$a) \frac{a}{g} < 0,7 = \text{Álcool}$$

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

$$c) \frac{a}{g} = 0,7 = \text{Equivalentes}$$

Figura 9. 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 10. Resposta apresentada pelo aluno A2

Sendo G e A, as preços de gasolina e álcool, respectivamente,
 temos para:
 $G \cdot 0,7 > A$ vantagem ALCOOL
 $G \cdot 0,7 < A$ vantagem GASOLINA
 $G \cdot 0,7 = A$ vantagem INDIFERENTE

Figura 11. 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 12. 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 13. Resposta apresentada pelo aluno A5

Note-se que foi necessária a readequação da resposta inicial registrada pelos alunos A4 e A5. Embora o processo de cálculo houvesse sido compreendido, as relações não foram representadas com o uso de simbologia algébrica no registro inicial efetuado pelos alunos.

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). Corrobora-se isso na solução apresentada pelo aluno A3, conforme ilustrado na Figura 11. 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. Na Figura 14 temos as possíveis análises que podem ser geradas pelo aplicativo elaborado pelo aluno A3.

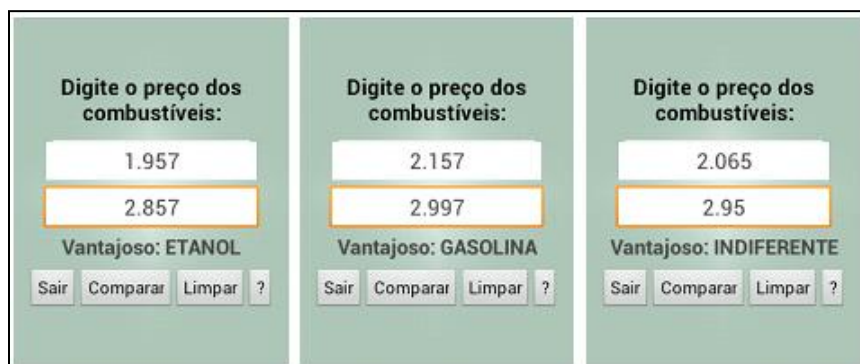


Figura 14. Possíveis análises do aplicativo desenvolvido pelo aluno A3

Neste aplicativo, os blocos referentes à execução da análise foram estruturados conforme indicado na Figura 15.

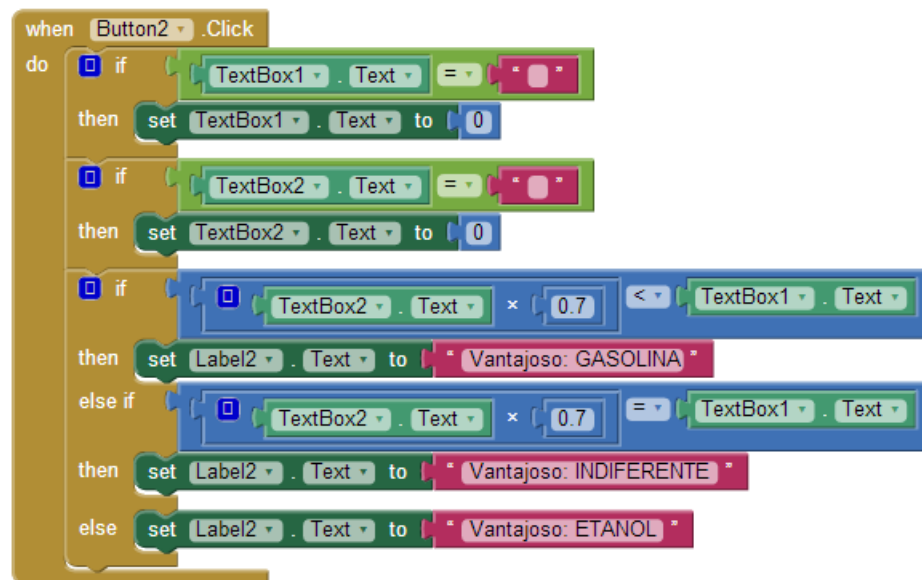


Figura 15. Blocos referentes ao botão “Comparar”

Observa-se que a análise, que será exibida na “Label2”, é baseada nas opções detalhadas na Figura 11. Nesta representação, o texto da *Textbox2* corresponde ao valor do litro da gasolina e o texto da *Textbox1* corresponde ao valor do litro do etanol.

Nessa atividade se evidencia a necessidade de aliar a organização do conhecimento escolar por meio da lógica de programação com a utilização da linguagem simbólica, em consonância com Weiss & Cruz (2010), Ponte et al. (2003) e Mendes (2009).

Perceba-se que o uso do App Inventor concomitante às atividades não se prende à simples manipulação de objetos, mas também em analisar qual a melhor forma de organizá-los logicamente e como transpor o cálculo analítico para o ambiente computacional. Ao mesmo tempo, leva o aluno a estruturar logicamente seu pensamento, concomitante com reflexões sobre a necessidade da ação humana para a codificação de processos e como o computador pode ser utilizado para facilitar no desempenho das ações humanas, em consonância com o apontado por Cox (2003), Skovsmose (2007), Borba e Penteado (2012), Gravina e Basso (2012) e Ponte et al. (2003).

Considerações Finais

Diante dos resultados apresentados pelos alunos, verificou-se que o processo de desenvolvimento de aplicativos pode ser uma forma contextualizada de aplicar as soluções de situações-problema e motivador para a compreensão de processos que surgem no dia-a-dia, em consonância com Mendes (2009, p.10).

Como a estruturação dos aplicativos no *App Inventor* não exige conhecimento prévio sobre linguagem de programação, a ferramenta não tira o foco do estudo da matemática, pois para que um aplicativo de execução de cálculos seja estruturado de forma que execute adequadamente as operações há a necessidade da compreensão efetiva do problema estudado, possibilitando que o aluno busque soluções criativas e desenvolva competências relacionadas ao uso da linguagem algébrica. Desta forma, a ferramenta utilizada é integrada ao processo de ensino-aprendizagem, característica essencial destacada por Giraldo et al. (2013, p. 392).

Embora ainda não tenha sido viabilizada a aplicação dessa dinâmica de ensino na sala de aula convencional, com um número maior de alunos, observa-se que o roteiro de estudos e demais produtos decorrentes do processo de elaboração de um aplicativo podem ser utilizados como objetos auxiliares importantes no processo de avaliação em matemática, possibilitando a análise qualitativa do processo de ensino-aprendizagem no que diz respeito à autonomia do discente em buscar diferentes fontes e formas de solucionar ou descrever um problema, bem como estruturar logicamente o pensamento.

Constata-se, também, o potencial do processo de desenvolvimento de aplicativos no sentido de promover a aprendizagem significativa, uma vez que se objetiva contextualizar conceitos matemáticos com a profissão escolhida pelos alunos.

“O presente trabalho foi apresentado com apoio da CAPES”

Referências bibliográficas

Borba, M. de C., & Penteado, M.G. (2012). *Informática e Educação Matemática*. 5a ed. Belo Horizonte: Autêntica. (Coleção Tendências em Educação Matemática, 2).

- Brasil. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. (2013). *Avaliação do comportamento dos usuários de veículos flex fuel no consumo de combustíveis no Brasil*. Brasília.
- Cox, K. K. (2003). *Informática na educação escolar*. Campinas: Autores Associados. (Coleção Polêmicas do nosso tempo, 87).
- Garcia, V.C.V. (2012). Formação de professores de matemática e mudanças curriculares na escola. In: Búrigo, E.Z., et al. (orgs.). *A Matemática na escola: novos conteúdos, novas abordagens* (p. 11-23). Porto Alegre: Ed. da UFRGS (Série Educação a distância)
- Giraldo, V; Caetano, P., & Mattos, F. (2012). *Recursos Computacionais no Ensino de Matemática*. Rio de Janeiro: SBM (Coleção PROFMAT, 06).
- Gravina, M. A., & Basso, M. V. de A. (2012). Mídias digitais na Educação Matemática. In: Gravina, et al. (Orgs.) *Matemática, Mídias Digitais e Didática: tripé para formação do professor de Matemática* (p. 11-35). Porto Alegre: Evangraf, 11-35.
- Mendes, I.A. (2009). *Investigação histórica no ensino de matemática*. Rio de Janeiro: Ciência Moderna Ltda.
- Oliveira, R. de. (1997). *Informática educativa: dos planos e discursos à sala de aula*. Campinas: Papyrus.
- Penteado, M. G. (1999). Novos atores, novos cenários: discutindo a inserção dos computadores na profissão docente. In: BICUDO, M.A.V. (org.), et al. *Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectivas* (p. 297-313). São Paulo: Editora UNESP.
- Ponte, J. P. da; Oliveira, H., & Varandas, J.M. (2003). 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* (p. 159-192). Campinas: Mercado de Letras.
- Skovsmose, O. (2007). *Educação Crítica: incerteza, matemática, responsabilidade*. (Bicudo, M. A. V., Trad.). São Paulo: Cortez.
- Weiss, A.M.L., & Cruz, M.L.R.M. da. (2001). *A informática e os problemas escolares de aprendizagem*. 3a ed. Rio de Janeiro: DP&A Editora.
- Wolber, D.; Abelson, H; Spertus, E., & Looney, L. (2011). *App Inventor: Create your own apps*. 1a ed. Sebastopol: O'Reilly.