

Uso do celular como ferramenta para iniciação à lógica de programação no ambiente escolar: respostas de alunos de Ensino Médio ao *App Inventor*

Use of cell phones as a tool to initiate programming logic in the school environment: responses from high school students to the App Inventor

Autores

Pryscilla Maria Pires dos Santos. Faculdade de Tecnologia da UERJ. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

E-mail: pryscilla.pires@fat.uerj.br

Ana Laura Melo de Oliveira Lico. Pryscilla Maria Pires dos Santos. Faculdade de Tecnologia da UERJ. Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

E-mail: ana.lico@discentes.fat.uerj.br

Lucas Fernandes Moura. Faculdade de Tecnologia da UERJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

E-mail: lucas.moura@discentes.fat.uerj

Recebido em: 03/06/2021 **Aprovado em:** 13/11/2021

DOI: 10.12957/interag.202158219

Artigo

Resumo

O presente artigo descreve uma metodologia e os resultados quanto ao uso da plataforma de desenvolvimento de aplicativos para celulares *Android*, *App Inventor*, na iniciação à lógica de programação por alunos de Ensino Médio na cidade de Resende - RJ. A metodologia teve como fator preponderante a participação de alunos de graduação dos cursos de engenharia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Campus de Resende, atuando como monitores das oficinas oferecidas. O ambiente do *App Inventor* foi utilizado como ferramenta de apoio ao ensino de programação através de uma abordagem com ênfase prática. Os resultados obtidos apontam o interesse dos alunos do Ensino Médio pela programação de aplicativos e principalmente

Abstract

The present article describes a methodology and the results of using the Android mobile app development platform, *App Inventor*, in the initiation of programming logic by high school students in the city of Resende - RJ. The methodology has as a preponderant factor the participation of engineering undergraduate students of the Rio de Janeiro State University (UERJ), Campus of Resende, who have acted as co-supervisors of students during the workshops. The *App Inventor* environment was used as a tool to support programming teaching through an approach with a practical emphasis. The results obtained point out the interest of high school students in application programming and mainly in the use of cell phones as a resource to support learning

pelo uso do celular apoiando a aprendizagem dentro da escola. Eles nos mostram também o potencial do *App Inventor* como ferramenta lúdica e multidisciplinar. Neste contexto, verificamos que a aprendizagem se consolidou durante o processo de criação dos próprios aplicativos, em que desafios foram apresentados aos adolescentes do colégio na forma de jogos digitais.

within the school. They also show us the potential of App Inventor as a playful and multidisciplinary tool. In this context, we found that learning was consolidated during the process of creating applications, in which challenges were presented to high school students in the form of digital games.

Palavras-chave: Educação; Aprendizagem Ativa; Tecnologias; Aplicativos para celulares.

Keywords: Education; Active Learning; Technologies; Mobile Apps.

Área Temática: Educação. Tecnologia e Produção.

Linha Temática: Metodologias e estratégias de ensino/aprendizagem.
Projeto: 5582.

Introdução

Atualmente há uma demanda para aliar as ferramentas digitais de informação à pedagogia, criando-se formas de aprendizado mais interativas e atraentes. Oliveira¹ destaca o potencial do uso de Tecnologias, como celulares e *tablets*, dentro do ambiente escolar e afirma que é papel do professor se manter atualizado para inserir estes recursos em prol do bom andamento de suas práticas em sala de aula.

O *App Inventor*, aplicação código aberto, permite desenvolver aplicativos (*apps*) para o sistema *Android* usando um navegador da *web* e um *smartphone* ou emulador conectados. A plataforma foi criada em 2010 pelo Massachusetts Institute of Technology (MIT)² para ser usado por iniciantes em programação. No *App Inventor*, a programação ocorre conciliando a lógica de programação, semelhante a de linguagens tradicionais, tal como C e *FORTRAN* (estrutura sequencial) e o uso de blocos, o que a torna muito visual e acessível a diferentes públicos. Dentro do *App Inventor* o usuário trabalha com operadores lógicos, aritméticos, estruturas de seleção, de repetição, de controle, constantes, variáveis, *strings* e etc. Ferramentas semelhantes as das linguagens supracitadas, sendo que é esperado que a estrutura de blocos coloridos que se encaixam facilite o acesso daqueles que não estão familiarizados com linguagens de programação de alto nível.

Para começar é necessário ter um *e-mail* do Google, fazer um cadastro na plataforma do MIT para o *App Inventor*, disponível em appinventor.mit.edu, e ter conexão com a internet em um computador. Cada aplicativo é desenvolvido dentro da área de cada usuário no *website*

do *App Inventor*. Após construir o aplicativo o usuário pode testar seu funcionamento com seu próprio celular *Android*, bastando para isso ter internet no mesmo e o aplicativo *MIT AI2 Companion* instalado, ou via cabo USB, ou ainda utilizar um emulador no próprio computador que reproduz o aplicativo criado numa tela de celular fictícia.

Durante a criação de cada aplicação, os estudantes passam por uma fase de testes. A fase de testes é o momento em que os alunos podem verificar por si mesmos como está o funcionamento dos aplicativos criados. Neste momento, eles podem avaliar a própria solução encontrada; perceber defeitos e/ou necessidades de melhorias. Logo, consideramos esta fase de grande importância no processo de aprendizagem.

Outras vantagens que podemos citar do *App Inventor*, que nos fez escolhê-lo como ferramenta pedagógica, é que o usuário possui a sua disposição uma gama de ferramentas para tornar a experiência bem completa, tais como incorporador de serviços baseados na *web* (compartilhamento via rede social), leitor de códigos de barra, interação com sensores de geolocalização, tradutor de idiomas, reconhecimento de fala, dentre diversas outras funcionalidades apresentadas na forma de botões e de maneira simplificada. Além disso, é possível disponibilizar o *app* para download gratuitamente no *Play Store* do sistema *Android*.

Diante das potencialidades desta plataforma e tendo como motivação o fato de que pesquisas mostram que os chamados nativos digitais (geração Z) têm expectativa de adquirir conhecimento por outras vias, além das tradicionais aulas baseadas no método expositivo (Ezenwabasili³), se apresenta neste trabalho as experiências obtidas em um mini curso introdutório sobre programação utilizando o ambiente do *software* livre *App Inventor* com estudantes do ensino médio de uma escola pública.

Gravina e Basso⁴ discutem a incorporação das mídias digitais na educação, em especial nas aulas de Matemática e afirmam:

as mídias digitais se tornam realmente interessantes quando elas nos ajudam a mudar a dinâmica da sala de aula na direção de valorizar o desenvolvimento de habilidades cognitivas com a concomitante aprendizagem da Matemática.

A seguir, apresentamos uma breve revisão da literatura acerca do tema central desta pesquisa: uso do celular e do *App Inventor* dentro do ambiente escolar. Na sequência apresentamos a metodologia adotada, toda descrição da parte prática do projeto (Oficinas de *App Inventor*) e os principais resultados. Ao final, apresentamos nossas considerações finais.

Revisão Bibliográfica

Amorim et al.⁵ relata a metodologia de construção de um pequeno robô através do uso das plataformas de prototipação *Arduino* e *MIT App Inventor*, por estudantes do ensino fundamental. Seus resultados confirmaram que ambas as plataformas são úteis para o desenvolvimento de habilidades nos estudantes necessárias para uso de *softwares* com linguagens de programação mais complexas.

Trilha Daniel⁶ apresentou detalhes da construção de dois jogos, por crianças entre 11 e 14 anos de duas turmas de Ensino Fundamental II, usando o *App Inventor* em uma escola pública de Santa Catarina. Suas conclusões apontam para o grande despertar de interesse e

motivação dos alunos para aprenderem conteúdos na área de computação, e que os estudantes foram capazes de desenvolver as atividades propostas sem ter nenhuma experiência prévia em desenvolvimento de *softwares*.

Elias *et al.*⁷ apresentou uma proposta similar à nossa, porém neste caso eles deram um treinamento para professores de uma escola da rede privada de Curitiba-PR. Os professores construíram aplicativos pelo *App Inventor* e ensinaram seus alunos. Neste caso, os estudantes eram usuários finais e não programadores. O objetivo central de Elias *et al.* foi verificar a receptividade dos estudantes para aprender conteúdos de Matemática utilizando seus celulares. Os resultados mostram aspectos positivos deste processo, tais como, motivação da equipe pedagógica e melhoria na aprendizagem dos alunos em relação aos conteúdos de Matemática.

Vemos que no Brasil, e com diferentes objetivos finais, tem se usado a plataforma desenvolvida pelo MIT com resultados promissores (Rocha *et al.*⁸, Guimarães *et al.*⁹).

Outras pesquisas que incluíram o uso do celular (*App Inventor*) para o ensino de conteúdos formais são as de Teixeira¹⁰ e Raminelli¹¹. Nos dois trabalhos, os estudantes que participaram das pesquisas tiveram acesso a conteúdos de Física em aplicações prontas, com as quais o ensino se deu a partir de suas concepções prévias, utilizando mídias do seu cotidiano. Nestes casos, os autores esperavam que a predisposição para aprender se desse pelo fato das tecnologias digitais de informação e comunicação exercerem um papel preponderante junto aos discentes.

Na próxima seção apresentamos a metodologia de trabalho por nós implementada nas oficinas de *App Inventor* no Colégio Estadual Antonina Ramos Freire em Resende-RJ. Para a execução deste projeto de pesquisa, o qual envolve a participação de estudantes do Ensino Médio de um colégio público da cidade, afirmamos o cumprimento dos princípios éticos contidos na Declaração de Helsinki, sendo a pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da escola, pelas Diretoras Profas Débora Albino Mendonça Bernardes e Sheila P. de Resende C. Koenigkam.

Metodologia

Neste trabalho o objetivo geral foi desenvolver uma estratégia para o ensino de lógica de programação através da criação de jogos digitais usando o *App Inventor*. Analisou-se o uso da plataforma livre *App Inventor* no processo de ensino e aprendizagem de lógica de programação por meio da construção de *apps* pelos próprios estudantes do colégio estadual. A avaliação dos resultados foi fundamentada na análise de um questionário, em que se buscou extrair as opiniões dos estudantes em relação a estratégia adotada (abordagem “mao-na-massa” e trabalho coletivo) para aprendizagem de lógica de programação a nível introdutório.

A partir das características próprias dos jogos digitais como um recurso didático, esperávamos que contribuísse no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes do colégio, tanto na tomada de decisões (o aluno como membro central no processo de ensino-aprendizagem) quanto no pensamento dedutivo. A metodologia teve como fator preponderante a participação de 2 alunos de graduação dos cursos de engenharia da Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ), Campus de Resende como monitores das atividades.

Elaboramos um roteiro de atividades sequenciais (aplicativos - jogos digitais no *App Inventor*), testado pelos alunos de graduação no laboratório da universidade, para na sequência, apresentar/interagir com os alunos do colégio público. Nesta etapa do trabalho, o ponto crucial foi a discussão de como e quais aplicativos de celulares deveriam ser levados para o colégio de forma a despertar o interesse dos adolescentes e facilitar a aprendizagem de lógica de programação.

Santos e Costa¹² afirmam que jogos despertam a criatividade e desenvolvem a capacidade de resolver problemas, e que tal fato, pode facilitar também a aprendizagem de conteúdos mais complexos no geral. Comungando deste pensamento, os jogos digitais que propusemos aos alunos durante as oficinas apresentavam um grau de dificuldade crescente, em que a cada semana de encontro eles eram instigados a usarem diferentes ferramentas do *App Inventor* e discutir desde a aparência do jogo no celular até o seu funcionamento com os colegas de classe (a maioria trabalhou em duplas) ou com os alunos de graduação/monitores.

A seguir, mostraremos como ocorreu o processo de programação de 4 aplicativos durante as oficinas no Colégio Antonina.

Oficinas de *App Inventor*: minicurso de programação introdutória

A proposta de trabalho adotada foi: fazer os alunos do colégio criarem por conta própria, com nossa orientação, 1 *app* a cada encontro quinzenal. Para isto realizamos um total de 5 oficinas com eles nos laboratórios de informática da escola, constando um total de 4 *apps* criados. Os participantes eram livres para personalizar seus aplicativos, variando formas de resolução, cores, imagens, sons, contudo respeitando o tema proposto no encontro.

No *App Inventor* se tem a disposição duas janelas: *Designer* e Blocos (após *login* no site).

Na janela *Designer* (Figura 1) é onde se cria a interface do aplicativo, arrastando qualquer componente da paleta (opções no lado esquerdo da Imagem 01), tais como botão - sensível ao toque, caixa de senha, legenda, imagem, som, sensores, dentre outros, para a tela em branco (celular fictício). Pode-se criar quantas telas forem necessárias.

Na janela Blocos (Figura 2) é onde ocorre a programação. Nela, deve-se manipular os componentes selecionados na janela do *Designer*. A ação é realizada selecionando o componente na paleta do lado esquerdo e arrastando-o para a área em branco à direita. Neste ambiente estão todos os blocos conectáveis que realizam ações de controle (por exemplo, SE, ENTÃO; SE, ENTÃO, SENÃO; dentre outros), de lógica (verdadeiro, falso, igual, e, ou, etc.) de Matemática (operações aritméticas, valor absoluto, dentre outras funcionalidades), Texto, Cores, Variáveis e Procedimentos, ou seja, é um ambiente de programação em que as estruturas se encaixam como se fosse um "quebra-cabeça".

Ao todo, 15 alunos do Colégio Antonina participaram de todas oficinas. Decidimos começar a trabalhar os conteúdos de lógica de programação a partir da exploração, do aprender fazendo, testando, de maneira a levar todos os alunos juntos a um objetivo final. Para sumarizar, no Quadro 1 apresentamos nomes e características dos aplicativos que trabalhamos nesta escola com os alunos do Ensino Médio:

O aplicativo do "Gatinho" (Quadro 1, App 1; Figuras 1 e 2) foi o primeiro contato dos alunos do colégio com o *App Inventor*. Esses alunos conseguiram realizar a tarefa de

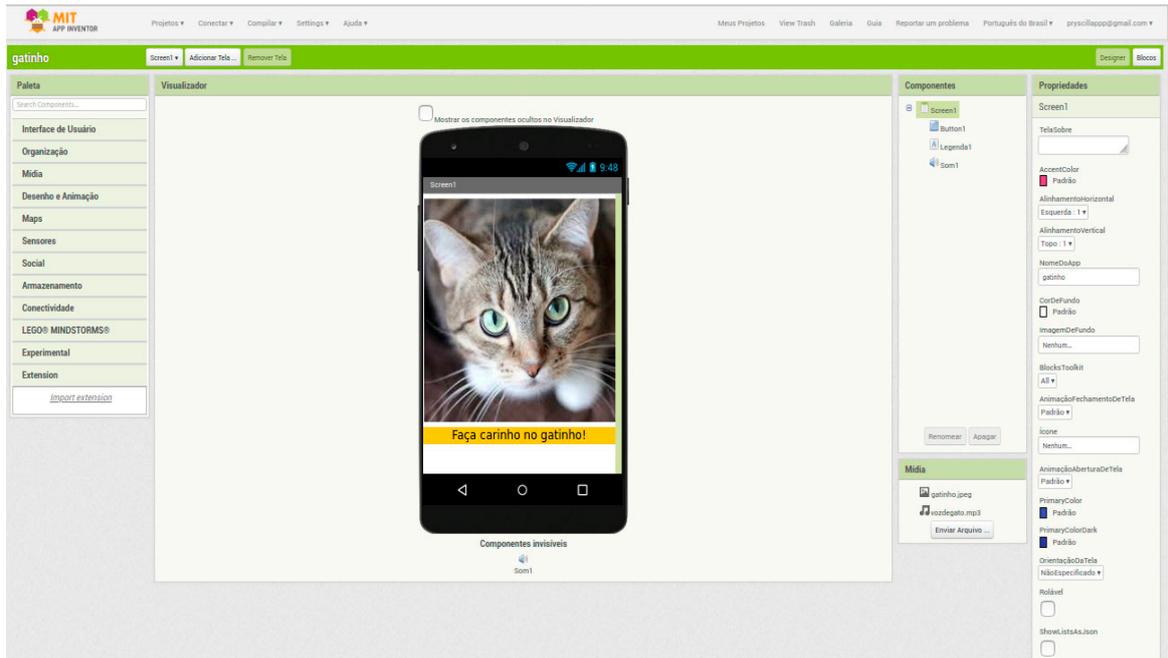


Figura 1: Janela do *App Inventor Designer*
Fonte: Autores, 2019.

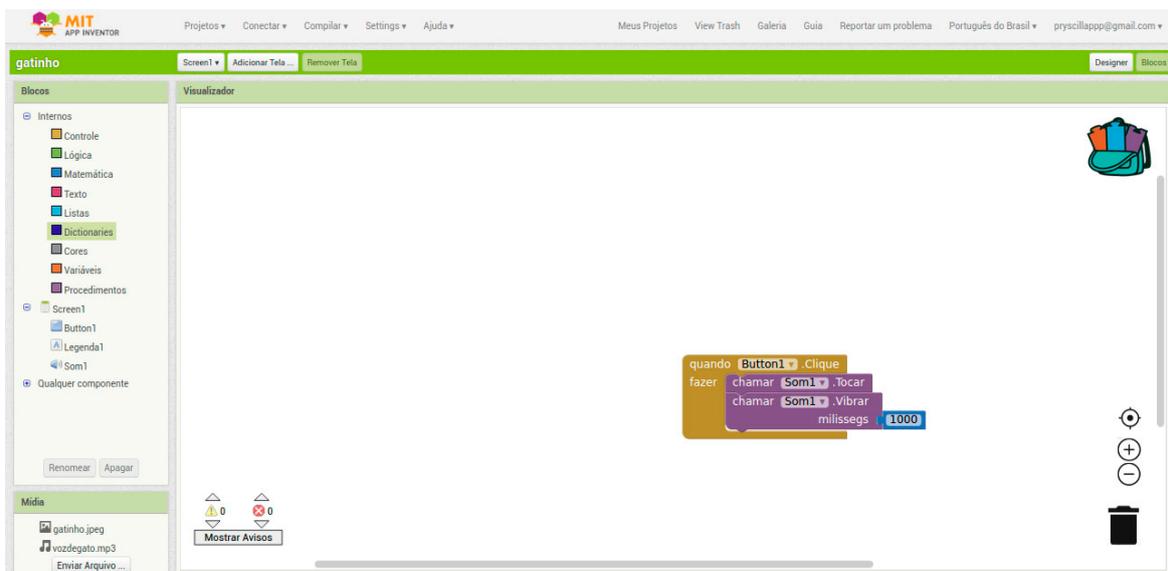


Figura 2: Janela do *App Inventor Blocos*
Fonte: Autores, 2019.

completar o jogo em um intervalo de tempo muito curto. A ideia é criar um botão (botões são sensíveis ao toque) com a imagem de um gato e, em seguida, programar o botão para que, quando ele fosse clicado, um som de “miado” fosse reproduzido. Embora básico, este app proporcionou uma visão geral do funcionamento das janelas Designer e Blocos, o que trouxe expectativa positiva nos alunos para continuar aprendendo.

Na 2ª oficina (Quadro 1, App 2) os alunos do colégio foram desafiados a criar o tradicional aplicativo de se desenhar na tela livremente (*Paint*), porém ao invés de usar o *mouse* como era feito na década de 90 ou 2000 em um computador, agora eles usariam

Quadro 1: Aplicativos criados nas oficinas e possíveis blocos vinculados.

Aplicativo	Possíveis Blocos Vinculados
App 1 Fala Gatinho	Manipulador de evento (QUANDO...CLIQUE) Sensor
App 2 Paint	Variáveis Imagem (<i>canvas</i>) Sensores Cores
App 3 Calculadora de Áreas de Figuras Geométricas Planas	Variáveis Operadores Matemáticos e lógicos Operações com Texto Estruturas de Decisão Sensor, som Cores
App 4 Quiz matemático	Variáveis Operadores Matemáticos e lógicos Operadores de Texto Estruturas de Decisão Cores

os dedos numa tela de celular cuja aparência seria definida por eles mesmos. Eles criaram botões para que fosse possível mudar a cor do plano de fundo e a cor da linha de acordo com o desejo do usuário e apagar todo o desenho quando o celular fosse chacoalhado. Para isso os alunos, trabalhando em duplas, decidiram quais cores eles desejavam deixar disponíveis como plano de fundo no aplicativo, a grossura da linha do desenho, a cor da linha, conforme interagem com os monitores da UERJ. Na janela *Designer* utilizando a opção *Layout* da paleta eles puderam organizar os botões das cores verticalmente ou horizontalmente, como podemos ver na Figura 3.

Deixamos os alunos criarem os aplicativos da forma mais personalizada possível, discutindo as dificuldades durante a execução com o colega da dupla ou com os monitores. Durante a etapa de criação, especificamente na fase de testes, o aprendiz toma decisões, gerencia o tempo para a realização da tarefa e discute os resultados. Foi possível verificar que os jogos tiveram a capacidade de ensinar e entreter os adolescentes ao mesmo tempo. Tendo este efeito motivador, decidimos que poderíamos inserir conteúdos de Matemática, aliados aos componentes de diversão, para obter maior disposição para rever conceitos desta disciplina, além de apresentar fundamentos de lógica de programação.

Na 3ª oficina, propusemos aos alunos do Colégio Antonina a criação de um aplicativo para o cálculo da área de figuras planas. Neste caso, foi necessário criar várias telas, em um mesmo *app* interligadas, para melhorar o visual do jogo. No *App Inventor* para cada tela de um único aplicativo se tem a janela do *Designer* e dos Blocos, devendo existir um mecanismo para que todas elas sejam acessadas, não necessariamente em uma única ordem. Cada oficina durava em torno de 2 horas e meia, assim decidimos junto com os alunos do Colégio Antonina por utilizar cerca de 5 figuras em suas calculadoras, tais como quadrado, retângulo,

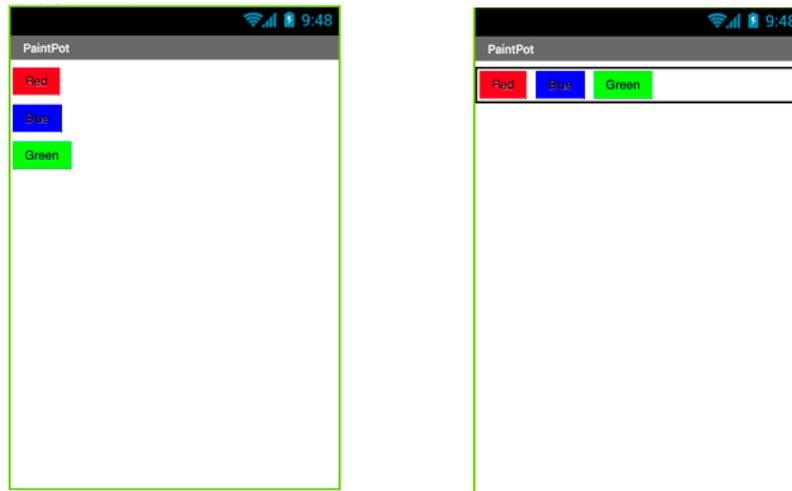


Figura 3: Exemplos de telas do aplicativo “Paint” com os botões para troca do fundo da tela nas opções vermelho (Red), azul (Blue) e verde (Green) dispostos verticalmente (à esquerda) e horizontalmente (à direita).

Fonte: <https://appinventor.mit.edu/explore/ai2/paintpot-part1>

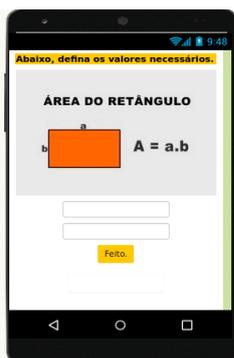


Figura 4: à esquerda temos uma tela exemplar no *Designer* do *App Inventor* para o cálculo da área do retângulo, enquanto que à direita apresentamos a respectiva Janela do Editor de Blocos

Fonte: Autores, 2019.

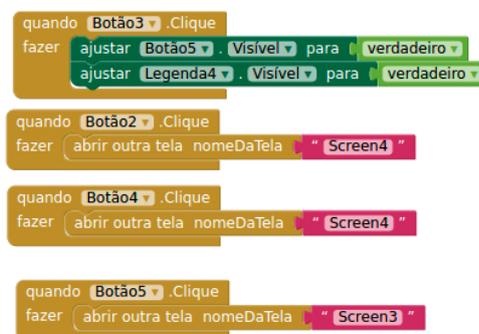
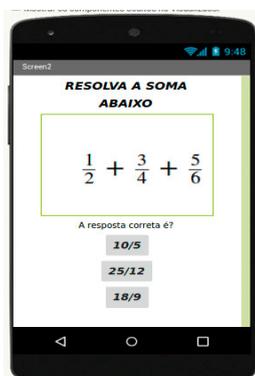


Figura 5: janelas de *Designer* e Blocos do *app* de Perguntas e Respostas.

Fonte: Autores, 2019.

círculo, losango, triângulo e trapézio.

Durante a 3ª oficina, as dificuldades apresentadas foram as seguintes: quando se muda de uma tela do aplicativo para outra é necessário criar todo o visual desta nova tela na janela de *Designer*, pois não é possível copiar e colar telas; outro fator que causou desconforto nos participantes é o fato de só ser possível arrastar ferramentas da paleta do *Designer* e colocá-las uma embaixo da outra, não sendo possível colocar em qualquer lugar da tela do celular fictício, ou seja, para se colocar botões ou imagens lado a lado ou na forma matricial (m linhas por n colunas) é obrigatório usar a componente *Layout* da paleta. Assim, a área de *Designer* parece muito “rígida”.

Para integralização do aplicativo 3 os alunos necessitaram de 2 dias de oficina, pois este desafio envolvia a revisão do conceito de áreas das figuras geométricas, importação de figuras da internet, a realização de vários testes, discussão dos resultados, e alternativas de solução no caso em que o usuário digitasse um número não permitido (menor ou igual a 0).

A Figura 4 apresenta duas telas, como exemplo, do cálculo da área do retângulo. Para realizar o cálculo o usuário do *app* deveria inserir os valores dos lados do retângulo (a e b) e clicar em Feito. Na sequência seria mostrado abaixo deste botão o resultado da operação, pois a partir do momento que o botão Feito é clicado o fundo da Caixa de Texto fica amarelo e a Cor do Texto se torna preta, sendo possível visualizar o resultado. Além disso, quando se clica em Feito, o Botão para voltar para o *Menu* inicial (onde se escolhe a área da próxima figura geométrica a ser calculada também fica disponível). Essa foi uma das estratégias utilizadas pelos alunos para apresentar os resultados. Salientamos que outras soluções são possíveis.

Finalmente, na última oficina propusemos a criação de um jogo de perguntas e respostas com conceitos de Matemática, de maneira que para cada pergunta o usuário do aplicativo tivesse 3 opções de respostas, sendo 2 erradas e 1 correta. Cada dupla seria responsável por decidir quais perguntas seriam adicionadas e realizar toda a programação na janela dos Blocos. Equações de 1º e 2º grau, soma e subtração de frações, foram alguns dos conceitos matemáticos utilizados pelos alunos participantes das oficinas. Vale salientar que neste momento os adolescentes, com a pouca experiência adquirida, apresentaram boa desenvoltura programando intuitivamente através de blocos.

Na Figura 5 apresentamos um exemplo das janelas de *Designer* e Blocos de uma tela do *app* de Perguntas e Respostas.

Resultados

Após cinco oficinas, os alunos do Colégio Antonina, que participaram de todas oficinas, responderam um questionário avaliativo do mini curso, tanto da performance da equipe de monitoria do projeto, bem como do potencial do *App Inventor* de ensinar programação e Conteúdos de Ensino Médio, como por exemplo tópicos de Matemática. No Quadro 2 apresentamos as perguntas e respostas dos alunos ao questionário.

A única questão que tinha alternativas fixas era a questão número seis, sendo que todas as outras eram dissertativas. Na coluna Respostas do Quadro 2 temos todas as respostas escritas pelos alunos de forma livre, individual e anonimamente.

É possível verificar que 15 (ou 100%) dos alunos entrevistados afirmam que são

Quadro 2: Avaliação do Mini-curso de App Inventor pelos alunos do Colégio Estadual Antonina Ramos Freire

Perguntas	Respostas	Número de alunos
1) Eu consigo fazer aplicativos para smartphones usando o <i>App Inventor</i> ?	Sim	15
	Não	0
2) Consigo explicar para um(a) amigo(a) como fazer um aplicativo para smartphone com esta plataforma?	Sim	14
	Não	1
3) É possível aprender conteúdos de Matemática usando aplicativos?	Sim	14
	Mais ou menos	1
4) As aulas/oficinas foram fáceis e/ou divertidas?	Sim	14
	Mais ou menos	1
5) Como você avalia a sua participação?	Excelente	2
	Ótima	2
	Consistente	1
	Boa	5
	Mediana	1
	Não muito boa	2
	Deixou em branco	1
Divertida	1	
6) O tempo de aula passou?	Muito rápido	2
	Rápido	10
	Muito lento	0
	Lento	1
	Não sei	1

capazes de utilizar a ferramenta *App Inventor* após a realização das oficinas, e que além disso eles estão aptos a passar esse conhecimento adiante (Questões um e dois). Quase 100% (ou 15) dos alunos afirmam que é possível aprender conteúdos de Matemática utilizando o *App Inventor* (Questão três), e por consequência entendemos que também programação de computadores.

O objetivo da Questão quatro (Quadro 2) foi verificar se a experiência foi motivadora, e, conforme mostram as respostas dos alunos, quase 100% (15 no total) afirmaram que as oficinas/aulas foram fáceis e/ou divertidas. Logo, acreditamos que foi possível quebrar uma resistência ou “mal-estar” que existe em muitos adolescentes em relação as aulas

tradicionais. Na Questão 5 (Quadro 2) pedimos que cada aluno fizesse uma auto-avaliação da sua participação. Como podemos visualizar pelas respostas, a maioria considerou como sendo boa, ou seja, consideraram que houve engajamento e participação por parte deles, o que é bem diferente do resultado apresentado, em termos gerais, nas aulas tradicionais, em que os alunos são geralmente tratados apenas como receptores de informações. Na Questão seis (Quadro 2) o objetivo era saber se o ritmo com que o tempo passou era compatível com a boa receptividade por parte dos alunos. A maioria respondeu que o tempo passou rápido e muito rápido, ou seja, acreditamos que as oficinas não foram angustiantes ou desgastantes para eles. Aqui vale a pena fazermos um relato, muitos estudantes somente desligavam os computadores quando concluíam as tarefas.

Concluimos, a partir dos relatos dos alunos que conseguimos “plantar” uma ideia de que é possível trabalhar com tecnologia de ponta mesmo tendo poucos recursos, como foi este caso, ou tendo pouquíssimo conhecimento de lógica de programação à princípio. Tendo em vista a avaliação do nosso trabalho como equipe, todos alunos participantes classificaram nosso desempenho como Muito bom ou bom.

Os resultados que obtivemos, por meio da análise do questionário respondido pelos alunos, nos permite afirmar que é possível promover uma aprendizagem significativa de lógica de programação através do *App Inventor* e que a aprendizagem ativa constitui um dos pilares para que o estudante desenvolva o raciocínio lógico para a resolução de problemas.

Rosa *et al.*¹³ afirmam que modelo de aprendizagem ativa necessita do envolvimento dos estudantes em cada etapa, despertando a atenção e concentração dos mesmos. Nossos resultados ratificam o de Rosa *et al.*, uma vez que os participantes do nosso mini curso apresentaram altos níveis de concentração e engajamento durante a execução das tarefas e ao final, pelas respostas aos questionários, vemos que eles se sentiam confiantes para estarem usando a plataforma para construção de outros aplicativos e repassarem o conhecimento para terceiros.

Finalmente, pela pesquisa bibliográfica apresentada, mostramos algumas experiências muito positivas desenvolvidas e relatadas por pesquisadores, seja na autoria, ou na prática docente em sala-de-aula, mediada por meio de aplicativos desenvolvidos nesta plataforma.

Na Figura 6, apresentamos imagens dos alunos do Colégio Antonina e do monitor Lucas Moura, durante a oficina do dia 24 de maio de 2019. As imagens foram desfocadas para preservar o anonimato dos estudantes do colégio.

Considerações Finais

Um fator de dificuldade para realização do mini-curso foi a pequena quantidade de computadores funcionando no laboratório de informática desta escola (sete no total). Durante todo o mini-curso tivemos 15 alunos participantes, assim para complementar, levávamos dois *notebooks* em caso de necessidade. Outro fator que dificultou o trabalho foi a inexistência de *internet*, naquele momento, no laboratório de informática do colégio. Nós mesmos levamos um roteador *wireless* com *internet* 4G. Em contrapartida, os alunos tiveram paciência e perseverança para trabalhar mesmo com a página do *App Inventor* travando ou demorando para carregar devido à baixa velocidade de conexão de apenas 5 *megabytes*.

Os resultados obtidos neste artigo, exploratórios e iniciais, evidenciam que o projeto de extensão de introdução à lógica de programação, por meio de blocos que se conectam, teve



Figura 6: Imagens dos alunos do Colégio Antonina durante oficina
Fonte: Autores, 2019.

um impacto na comunidade externa positivo, e, portanto deve continuar sendo aplicado em outras instituições de ensino, pois a metodologia utilizada trouxe resultados interessantes perante os recursos disponíveis, e forneceu possibilidades para os alunos fazerem experimentos de pensamento e tomada de decisão.

Neste contexto, os estudantes participantes das oficinas apresentaram uma grande curiosidade em relação aos cursos disponíveis na UERJ em Resende. Ao final do mini curso, os 15 alunos fizeram uma visita técnica a alguns laboratórios da universidade (visita demandada por eles), onde receberam instruções sobre o vestibular da instituição na forma de palestra. Ao final da visita, alguns adolescentes demonstraram grande interesse em seguir carreira em tecnologia ou engenharia.

Contribuição dos autores

Todos os autores participaram de todas as etapas deste trabalho, desde a elaboração da ideia, estudos teóricos, execução das atividades práticas, análise dos resultados e escrita deste artigo.

Referências

1. OLIVEIRA, J. M. V. **Criação de Aplicativo para Dispositivos Móveis e sua Utilização como Recurso Didático em Aulas de Geometria Analítica**. 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional). Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. 2016.
2. MIT - Massachusetts Institute of Technology (Estados Unidos da América). **MIT App Inventor**. Disponível em: <<http://appinventor.mit.edu/>>. Acesso em: 25 mar. 2020.
3. EZENWABASIL, Mariana. Como as diferentes gerações aprendem. **Revista Educação**. Disponível em: <https://revistaeducacao.com.br/2016/12/01/como-diferentes-geracoes-aprendem/>. Acesso em: 02 set. 2021.
4. GRAVINA, M. A.; BASSO, M. V. A. Mídias Digitais na Educação Matemática. In: GRAVINA, Maria Alice; BÚRIGO, Elisabete Zardo; BASSO, Marcos Vinicius de Azevedo; GARCIA, Vera Clotilde Vanzetto (Orgs). **Matemática, Mídias Digitais e Didática: tripé para a formação dos professores de matemática**. Porto Alegre: Evangraf, 2012.
5. AMORIM, J. C. *et al.* Integrando as Plataformas App Inventor e Arduino na Construção de um Humanoide. **Anais do XXII Workshop de Informática na Escola (WIE), Uberlândia, Minas Gerais, p.786-795, 2016**.
6. TRILHA DANIEL, Guilherme. **Design de Unidade Instrucional de Desenvolvimento de Aplicativos para o Ensino Fundamental**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso - UFSC, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.
7. ELIAS, A. P. A. J.; ROCHA, F. S. M.; MOTTA, M. S. Construção de Aplicativos para aulas de Matemática no Ensino Médio. **VII Congresso Internacional de Ensino da Matemática: comunicação científica**, ULBRA, Canoas, Rio Grande do Sul. 2017.
8. ROCHA, Luis Augusto Gomes; CRUZ, Fabiana de Mendonça; LEÃO, Alcides Lopes. Aplicativo para Educação Ambiental. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, São Paulo. v.11, n.04, p. 261-273, 2015.
9. GUIMARÃES, L. J. B. L. S.; ARRUDA, A. P. D.; MARTINS, A. L. O uso do software livre App Inventor no processo de ensino e aprendizagem da lógica no curso de graduação em Sistemas de Informação. In: Universidade, EAD e Software Livre, 2016, Belo Horizonte. **Anais do Congresso Nacional Universidade, EAD e Software Livre**. Belo Horizonte: UFMG, 2016, v.1., n.7, p.4.
10. TEIXEIRA, R. T. M. **Construção e uso de um aplicativo para smartphones como auxílio ao ensino de Física**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Física) - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte, IFRS. Natal, p. 130. 2016.
11. RAMINELLI, U. J. **Uma sequência didática estruturada para integração do smartphone às atividades em sala de aula: desenvolvimento de um aplicativo para eletrodinâmica**. Dissertação (Mestrado Profissional de Ensino de Física) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia. Presidente Prudente, p. 201. 2017.

12. SANTOS, R. P., COSTA, H. X. Análise de metodologias e ambientes de ensino para algoritmos, estruturas de dados e programação aos iniciantes em computação e informática. **INFOCOMP Journal of Computer Science**, p.41-50. Disponível em: <<http://www.dcc.ufla.br/infocomp/index.php/INFOCOMP/article/view/121/>>. Acesso em: 24 mar. 2020.
13. ROSA, Camila Dorneles da; PRETTO, Valdir; BULEGON, Ana Marli. Tecnologias móveis e o estudo da tabuada: reflexões sobre o uso do jogo Math Duel. **#Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia**, v.8, n.2, dez. 2019.