

Ensinando a Computação por meio de Programação com App Inventor

Guilherme Trilha Daniel¹, Christiane Gresse von Wangenheim¹,
Giselle Araújo e S. de Medeiros², Nathalia da Cruz Alves¹

¹Instituto Nacional para Convergência Digital (INCoD)/ Departamento de Informática e Estatística (INE)/ Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

²Escola Básica Municipal Prof.^a Herondina Medeiros Zeferino/
Secretaria Municipal de Educação de Florianópolis (SME)

trilhaguilherme@gmail.com, c.wangenheim@ufsc.br,
giselle.medeiros@prof.pmf.sc.gov.br, nathalia.cruzalves@gmail.com

Abstract. *Taking advantage of the proximity of middle school students with smartphones, a captivating way of teaching computing can be by programming mobile applications. Thus, the purpose of this article is to present the instructional design of a workshop to teach the programming of a game app with the App Inventor in alignment with the K-12 ACM/CSTA curriculum guidelines. The instructional unit was applied in two classes at a public school in Florianópolis/SC and presented significant results in terms of learning, ease and learning experience, promoting a motivating effect arousing the students' interest in learning programming.*

Resumo. *A partir da proximidade de alunos do Ensino Fundamental com smartphones, uma forma cativante de ensinar computação pode ser pela programação de aplicativos móveis. Assim, o objetivo do presente artigo é apresentar o design instrucional de uma oficina para ensinar a programação de aplicativos com a ferramenta App Inventor alinhada ao currículo de referência ACM/CSTA K-12. A unidade instrucional foi aplicada em duas turmas de uma escola pública em Florianópolis/SC e apresentou resultados significativos em termos da aprendizagem, facilidade e experiência de aprendizagem, promovendo um grande efeito instigador e despertando o interesse de alunos a aprender a programação.*

1. Introdução

Os alunos do Ensino Fundamental, de forma geral, possuem bom conhecimento sobre a interação com as tecnologias existentes. Segundo o IBGE (2013), mais da metade das crianças na faixa etária de 10-14 anos têm celular no Brasil. Isto favorece as diversas iniciativas focadas no ensino de computação que utilizam *smartphones*. Uma forma de ser feito é por meio da utilização de aplicativos que oferecem exercícios de programação e a partir do desenvolvimento dos próprios aplicativos. Neste contexto, uma das alternativas é a ferramenta App Inventor [Wolber 2011] [Morelli et al. 2011] desenvolvido pela Google e mantido pelo Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). Ele proporciona aos alunos a experiência de desenvolver os mais diversos aplicativos de celulares por meio de um ambiente de desenvolvimento de programação visual e permite que qualquer pessoa comece a programar e construa aplicativos completos para dispositivos Android. O App Inventor permite a programação alinhada

ao processo de desenvolvimento de aplicativos móveis, envolvendo tanto a programação das funcionalidades, quanto o *design* das interfaces. Ele também permite testar o aplicativo instantaneamente enquanto está sendo desenvolvido. Em 2015, a comunidade do MIT App Inventor consistia de, aproximadamente, 3 milhões de usuários distribuídos em 195 países. Também é usado em programas como o *Technovation Challenge* (2016), que foca no envolvimento de meninas com a área de computação.

Porém, apesar de crescente, a adoção no Brasil ainda é pequena e, mesmo com a ferramenta pronta para uso, falta suporte para a sua aplicação em sala de aula. Em relação a materiais didáticos, são encontrados apenas poucos tutoriais, a maioria disponível somente na língua inglesa [Daniel 2016]. Assim, nota-se a falta de unidades instrucionais com materiais de apoio, como *slides*, tarefas de casa, etc. E, mesmo supondo a sua efetividade e eficiência para o ensino de computação, faltam também avaliações sistemáticas destas unidades instrucionais que demonstrem estes impactos de forma válida.

Assim, o objetivo do presente artigo é apresentar o *design* instrucional de uma oficina para ensinar a programação de aplicativos em celulares Android com a ferramenta App Inventor, alinhado ao currículo de referência [CSTA 2011] no Ensino Fundamental II (para alunos de 11 aos 14 anos de idade).

2. Trabalhos relacionados

Atualmente existem poucas unidades instrucionais focadas no Ensino Básico com o App Inventor, o qual foi lançado em 2010. A maioria das unidades encontradas enfocam no Ensino Superior [Abelson et al. 2012] [Karakus et al. 2012] [Hsu & Ching, 2013] [Goadrich et al. 2011] [Spertus et al. 2010] [Matos e Grasser 2010] [Muppala 2011] [Gestwicki e Ahmad 2011], ou somente relatam uma aplicação sem detalhar o design/material instrucional [Duda & Silva 2015] [Gomes e Melo 2013]. Entre as unidades instrucionais propostas para o Ensino Básico, a maioria propõe unidades relativamente curtas (de 8 a 12 horas/aula) [Perdikuri 2014]. Cabe ressaltar que grande parte das unidades são extracurriculares, em formato de acampamento de verão [Ni et al. 2016] [Wagner et al. 2013]. Uma exceção é a unidade apresentado por Ramos et al. (2014), inserida no contexto escolar com uma duração de 7 meses. Todas as unidades encontradas visaram o ensino de computação em um nível introdutório. A maioria projeta a unidade instrucional voltada ao desenvolvimento de *apps* predefinidos utilizando os tutoriais básicos do App Inventor para iniciantes [Wagner et al. 2013] [Perdikuri 2014] [Grover e Pea 2013] [Ni et al. 2016]. De forma diferente, Ramos et al. (2014) apresentam uma unidade que visa a criação de um aplicativo, indo desde a concepção da ideia, planejamento, implementação e por fim, a apresentação do resultado final. Observa-se também que foi encontrado apenas material instrucional na língua inglesa, o que pode dificultar o seu uso no Brasil. Mesmo já existindo suporte a outras línguas no App Inventor como Francês, Grego, Espanhol, etc., não foi encontrado material instrucional em Português, com exceção do material criado por Ramos et al. (2014).

Outro ponto fraco observado é a forma escolhida para avaliação das unidades instrucionais. Algumas unidades são avaliadas de forma *ad-hoc* [Finizola et al. 2014] [Gomes e Melo 2013] ou por estudos de casos coletando dados via questionários no início e final das unidades, captando o ponto de vista dos alunos e do instrutor

[Perdikuri 2014] [Grover e Pea 2013] [Ni et al. 2016] [Ramos et al. 2014]. Os resultados iniciais destas pesquisas demonstraram que existe uma indicação que o uso do App Inventor permite instigar os alunos no ensino de conceitos computacionais. Porém, observa-se atualmente uma carência de rigor nas avaliações de unidades instrucionais com App Inventor, o que indica a necessidade da realização de avaliações mais sistemáticas.

3. Metodologia de pesquisa

O objetivo desta pesquisa é o desenvolvimento, a aplicação e a avaliação de uma oficina para o ensino de computação no Ensino Fundamental II. Para atingir este objetivo é realizado um estudo de caso exploratório para compreender os fenômenos observados durante as aplicações da unidade instrucional em um contexto particular e identificar direcionamentos para trabalhos futuros (veja Figura 1).

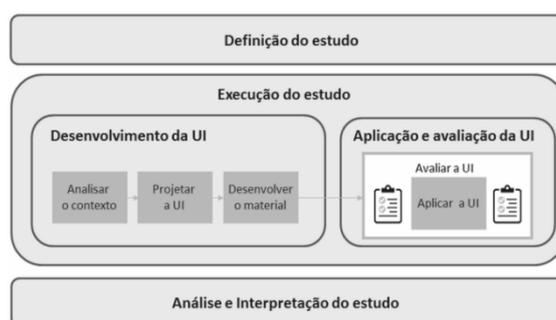


Figura 1. Metodologia de pesquisa.

O estudo de caso é realizado conforme os procedimentos propostos por Yin (2013) e Wohlin et al. (2012): O estudo é definido em termos do objetivo e perguntas de pesquisa e o *design* de pesquisa. Com base no modelo de avaliação dTECT [Wangenheim et al. 2017] são derivadas as medidas para a coleta de dados utilizando o método GQM [Basili et al. 1994]. Para a operacionalização da coleta de dados são definidos instrumentos de coleta de dados. A execução do estudo é realizada seguindo o modelo ADDIE [Branch 2009] como abordagem para o design instrucional. Em uma primeira etapa a unidade instrucional é desenvolvida, para isto, são caracterizados os aprendizes e o ambiente. São então levantadas as necessidades de aprendizagem e definidos os objetivos de aprendizagem. É projetada a unidade instrucional, definindo o seu conteúdo, a sequência e os métodos instrucionais a serem adotados. Em seguida, o material instrucional é desenvolvido. Durante a etapa da execução do estudo, a unidade instrucional é aplicada na prática em duas turmas do Ensino Fundamental II de uma escola pública. A oficina é avaliada, coletando-se os dados paralelamente à aplicação. Os dados são analisados em relação às perguntas de pesquisa, usando métodos quantitativos e qualitativos. Os dados coletados são analisados utilizando estatística descritiva. Ao final, os resultados são interpretados e discutidos.

4. Desenvolvimento da oficina

4.1. Análise do contexto

O público-alvo é de alunos do Ensino Fundamental II com idade entre 11 e 14 anos. Eles, conhecidos como a Geração Z, que já nasceram em um mundo digital utilizando desde a infância, celulares, vídeo games, internet etc. [Savage 2006]. Assim, já possuem

um alto potencial de aprendizado e motivação, contudo poucos possuem conhecimento sobre computação [Google 2015]. Observa-se também que a maioria de crianças com mais de dez anos possuem celulares (p.ex. 77% em Santa Catarina [IBGE 2013]), a maioria já sendo *smartphones* com o sistema operacional Android [Folha 2015].

Em relação à infraestrutura das escolas no Brasil, em torno de 50% das escolas da rede pública do Ensino Fundamental possuem acesso à internet e 51% possuem um laboratório de informática [INEP 2014]. Tipicamente, o sistema operacional dos computadores é Linux-Educacional ou Windows. Mesmo tendo comumente um técnico de TI na escola dando suporte ao uso dos computadores, a maioria das escolas não possui professores de computação [TIC Educação 2014].

A oficina a ser desenvolvida tem o objetivo de fornecer uma visão introdutória da computação para iniciantes no formato de uma oficina extracurricular de 4 horas/aula. De acordo com as diretrizes do currículo de referência CSTA/ACM K-12 para o nível 2, são selecionados os objetivos de aprendizagem apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Objetivos de Aprendizagem da Unidade Instrucional.

Objetivo geral: O objetivo geral desta unidade instrucional é ensinar ao aluno conceitos básicos da computação, principalmente relacionado à prática/programação e ao pensamento computacional.
Após esta unidade instrucional, o aluno deverá ser capaz de: <ul style="list-style-type: none"> • Conhecer conceitualmente linguagens de programação; • Conhecer o que é e como funciona um algoritmo; • Descrever o que é o ambiente App Inventor e o que pode ser feito com este ambiente; • Usar o ambiente App Inventor (entrar no site, criar um projeto, acessar e compartilhar projetos); • Usar vários conceitos de programação: inicialização de variáveis, métodos, entrada via teclado, componentes de layout, sequência, <i>loop</i>, eventos, condicionais, mensagens, concorrência, etc.; • Criar um aplicativo no ambiente App Inventor, testar e instalar em um <i>smartphone</i> ou <i>tablet</i>; • Descrever e aplicar o ciclo de engenharia de software; • Avaliar e criticar construtivamente aplicativos para <i>smartphones</i> ou <i>tablets</i>.

4.2. Design da unidade instrucional

Com base na análise do contexto é proposta uma oficina em um encontro único de 4 horas (Tabela 2). Na oficina é apresentado o App Inventor, incluindo o Designer, o Editor de Blocos, a metodologia de desenvolvimento e outros conceitos necessários para o desenvolvimento de um aplicativo no App Inventor. Também é desenvolvido, por duplas de alunos que seguem as instruções do professor passo a passo, um aplicativo pré-definido “Caça Mosquito”. As funcionalidades desenvolvidas no aplicativo têm a intenção de atingir os objetivos de aprendizagem.

Tabela 2. Plano de Ensino.

Conteúdo				
Sequência	Duração (min)	Método instrucional	Recurso (s)	Avaliação
<ul style="list-style-type: none"> • Concepção, programação e teste de um aplicativo com App Inventor. • Processo de desenvolvimento de aplicativos do App Inventor. • Funcionalidades do App Inventor. 				
			Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	
<i>M0. Medição</i>	<i>Antes da unidade</i>	<i>Questionário Aluno Pré-unidade</i>		
1. Apresentar a oficina: objetivos e ferramentas utilizadas e definição dos grupos	15	Aula expositiva	Slides Lista de grupos	
2. Conhecer App Inventor: - Realizar <i>login</i> com conta predefinida	15	Aula expositiva	Slides Website do App Inventor	

- Apresentar as áreas do App Inventor			Contas para <i>login</i>	
3. Apresentar o <i>app</i> Caça Mosquito e seus objetivos	20	Aula expositiva	Slides Aplicativo Caça Mosquito	
4. Conceber o <i>app</i> Caça Mosquito: eventos, variáveis, strings, condicional.	40	Atividade prática	Slides, Aplicativo Caça Mosquito, Roteiro do professor, Website do App Inventor	Rubrica
Intervalo	15			
5. Programação de funcionalidades mais específicas	45	Atividade prática	Slides, Roteiro do professor, Website do App Inventor	Rubrica
6. Personalização do aplicativo Caça Mosquito.	30	Atividade prática	Exemplos da galeria do App Inventor	Rubrica
7. Compartilhamento, experimentação dos jogos da turma.	20	Exportação do <i>app</i> desenvolvido; Discussão	Roteiro Exportação e Importação de Projetos no App Inventor	
Opcional: Tarefa de casa				
Opcional: Prova				
<i>M1. Medição</i>	<i>10</i>	<i>Questionário Aluno Pós-unidade, Questionário Família Pós-unidade, Questionário Professor Pós-unidade</i>		

O aplicativo predefinido desenvolvido durante a unidade instrucional é um jogo chamado “Caça Mosquito”. O jogo consiste em colocar a imagem de um mosquito voando pela tela para que o jogador tente caçá-lo. Após clicar no botão iniciar um cronômetro é ativado dando um determinado tempo para que o jogador toque o mosquito por 3 vezes. Caso o jogador consiga, ele se sai vitorioso. Caso o tempo se esgote, ele é derrotado. Existe a possibilidade de o jogador escolher o nível de dificuldade em que ele pretende jogar. Cada nível de dificuldade aumenta a velocidade em que o mosquito se movimenta e diminui o tempo disponível.

4.3. Desenvolvimento da unidade instrucional

De acordo com o plano de ensino definido foram desenvolvidos vários materiais instrucionais conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3. Materiais instrucionais.

Material instrucional	Descrição
Informativo	Documento que serve para motivar o ensino de computação e apresentar a unidade instrucional aos alunos e pais.
Roteiros para instrutor	Documento para o uso do instrutor durante a oficina.
Aplicativo Caça Mosquito	Código do <i>app</i> a ser desenvolvido durante a oficina.
<i>Slides</i>	Conjunto de <i>slides</i> para o uso do instrutor durante a aplicação da unidade instrucional.
Tarefa de casa	Tarefas para fixar o conhecimento aprendido durante a unidade instrucional e também podendo ser utilizada como método de avaliação.
Prova	Documento para avaliação da aprendizagem ao final da oficina.
Rubrica	Documento para definir os critérios de avaliação da aprendizagem dos alunos.

Todos os materiais desenvolvidos estão disponíveis por completo sob a licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-Compartilha Igual 4.0 Internacional no website da Computação na Escola: <http://www.computacaonaescola.ufsc.br/?page_id=1474> . Além destes materiais, é utilizada a ferramenta para desenvolvimento de aplicativos App Inventor 2 disponibilizado gratuitamente pelo MIT <<http://appinventor.mit.edu/>>.

5. Aplicação e avaliação da oficina

5.1. Definição da avaliação

O objetivo da avaliação consiste em explorar e compreender os aspectos relacionados a unidade instrucional no ensino de computação no ensino fundamental por meio do desenvolvimento de aplicativos. A partir deste objetivo é definido um plano de medição [Daniel 2016] de acordo com o modelo de avaliação dTECT [Wangenheim et al. 2017]. Para atingir o objetivo da avaliação é realizado um estudo de caso a fim de compreender os fenômenos observados durante a aplicação da unidade instrucional desenvolvida. Conforme descrito no Plano de Ensino, o estudo de caso realizado contém uma medição pré e pós a aplicação da unidade instrucional, capturando a percepção dos alunos por meio de questionários. Também é realizada uma avaliação dos instrutores em relação a unidade instrucional e ao impacto nos alunos. Os questionários adotados estão disponíveis no site <http://www.computacaonaescola.ufsc.br/?page_id=1474>.

5.2. Aplicação da oficina e coleta de dados

A oficina foi aplicada com dois grupos de alunos do Ensino Fundamental no primeiro semestre de 2016, ambas na escola pública, a Escola Básica Municipal Profa. Herondina Medeiros Zeferino em Florianópolis/SC (Tabela 4).

Tabela 4. Resumo dos participantes e dados coletados.

Turma	Local de aplicação	Quantidade de participantes	Período da aplicação
Turma 1	Escola Básica Municipal Profa. Herondina	18	Matutino
Turma 2	Medeiros Zeferino	18	Vespertino

Os alunos foram convidados a participar voluntariamente da oficina no contraturno das aulas. As aulas foram ministradas por alunos de graduação do INE/UFSC com auxílio da professora de tecnologia educacional da escola.

5.3. Avaliação da oficina

Com objetivo de avaliar a unidade instrucional foram coletados dados conforme apresentado na Tabela 5. Os dados foram analisados por meio de análises qualitativas e quantitativas utilizando estatística descritiva.

Tabela 5. Resumo dos dados coletados.

Turma	Quantidade de questionários pré-unidade respondidos por alunos	Quantidade de questionários pós-unidade respondidos por alunos	Quantidade de questionários respondidos pelo professor/instrutor da disciplina
Turma 1	16	17	2
Turma 2	19	18	3

Durante as aulas foi possível perceber que, apesar das distrações estarem em um alcance próximo (no *smartphone*) todas as equipes conseguiram criar o jogo Caça Mosquito. A maioria dos alunos participou ativamente, fazendo perguntas, respondendo às perguntas feitas pelo instrutor ou pedindo auxílio para resolver algum problema. Também foi observado o entusiasmo e vontade dos participantes ao ver o resultado se materializar na tela do *smartphone*. Ao final da oficina todas as duplas conseguiram finalizar o jogo Caça Mosquito e a maioria dos alunos se considerava capaz de fazer um aplicativo para *smartphone* (Figura 2).

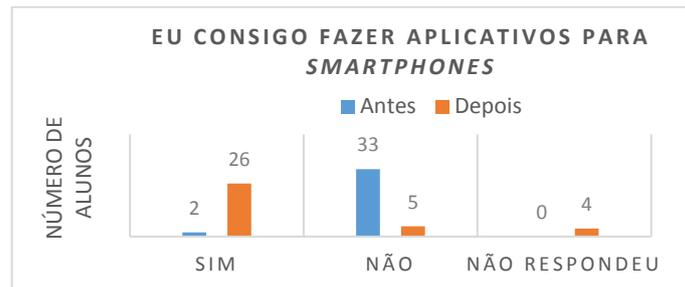


Figura 2. Comparação da percepção dos alunos antes e depois da oficina.

Em geral, foi observado que os alunos tiveram facilidade para utilizar os recursos de programação do App Inventor, seja utilizando os blocos de código, ou adicionando novos componentes por meio do Designer. Os alunos tiveram contato e aplicaram desde conceitos simples como operações lógicas, uso de variáveis até conceitos mais complexos como controle de eventos. Especialmente a possibilidade de poder testar, de forma fácil e rápida, as funcionalidades desenvolvidas, facilitou muito o processo de aprendizagem. Contudo, foi identificado um problema em relação às conexões dos *smartphones* com o App Inventor no qual era necessário reconectar muitas vezes um ou outro dispositivo devido ao grande número de *smartphones* conectados ao mesmo tempo na rede WiFi com o App Inventor.

Foi percebido, em alguns casos isolados, que o aluno da dupla o qual não estava desenvolvendo o aplicativo no computador acabava por se distrair e conversar com outros alunos ou até mesmo jogar outros jogos no *smartphone*, ao invés de ajudar a sua dupla prestando atenção no instrutor. Também se observou uma maior dificuldade nos casos em que um aluno estava desenvolvendo o aplicativo sozinho.

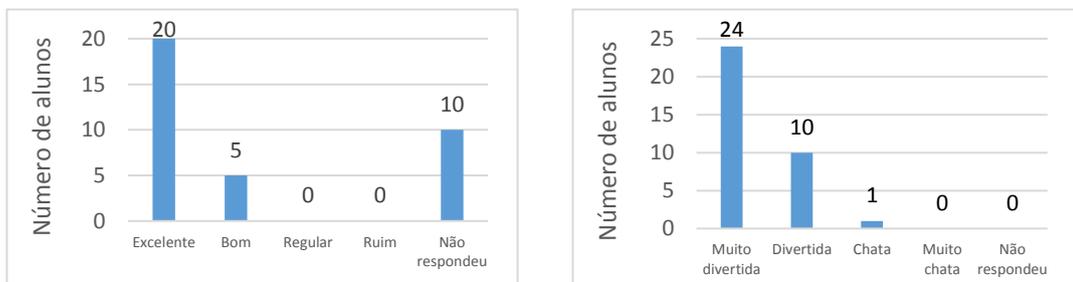


Figura 3. A oficina foi...

A oficina foi avaliada pela maioria dos alunos de forma positiva (Figura 3). Em geral, os alunos tiveram uma boa experiência durante a unidade instrucional. A possibilidade de desenvolver um aplicativo por completo durante a aula foi considerada a melhor parte. Também se notou um entusiasmo devido ao tema abordado no jogo desenvolvido devido às atividades de conscientização sobre o mosquito *Aedes Aegypti* realizadas na escola. Observamos que alguns alunos gostariam que a aula tivesse durado mais tempo, ou fossem realizadas outras aplicações para que eles pudessem continuar o desenvolvimento do aplicativo. Durante e após a unidade instrucional a maioria dos alunos demonstrou interesse em continuar aprendendo sobre o desenvolvimento de aplicativos por meio do App Inventor. O fato de ao final da aula ter um aplicativo instalado nos seus dispositivos, deixou muitos alunos entusiasmados para mostrar o jogo aos amigos e familiares.

Ameaças à validade. Alguns fatores no *design* de pesquisa podem ter influenciado a validade dos resultados. Uma potencial ameaça está relacionada à forma de medir os objetivos da avaliação. Para minimizar erros de medição foi customizado o modelo dETECT usando a abordagem GQM. Os questionários foram cuidadosamente projetados, fazendo uso da linguagem do público-alvo, e revisados, a fim de reduzir possíveis erros decorrentes da má interpretação das perguntas. Outra ameaça à validade dos resultados deste estudo é o tamanho da amostra. Ao final, obteve-se uma amostra de tamanho aceitável (36 alunos) visando uma primeira avaliação da oficina. Porém, para poder generalizar os resultados obtidos, será necessária a repetição do estudo em outras escolas com uma amostra maior. Entretanto, cabe ressaltar que foi possível obter um primeiro *feedback* significativo no contexto de uma pesquisa exploratória.

6. Conclusão

Para contribuir no ensino de computação no Ensino Fundamental foi desenvolvida uma oficina para ensinar a programação de um aplicativo de jogo utilizando o App Inventor. A avaliação da aplicação da oficina em uma escola pública apresentou resultados motivadores. A maioria dos alunos achou a oficina fácil e/ou muito fácil promovendo uma experiência de aprendizagem agradável e divertida. Muitos alunos aprovaram a ideia de desenvolver um jogo. A dinâmica da oficina guiando passo a passo o desenvolvimento, colaborou a manter os alunos focados. A oficina contribuiu também para despertar o interesse pela área de computação. Além de gostar de desenvolver o próprio aplicativo, a maioria dos alunos expressou que gostaria de aprender mais sobre o desenvolvimento de aplicativos. A partir do *feedback* desta pesquisa estamos continuando o design de unidades instrucionais com App Inventor no contexto da iniciativa Computação na Escola.

Agradecimentos. Agradecemos a todos os alunos que participaram das oficinas pelo *feedback*. Agradecemos também ao Vitor Abreu pelo auxílio na parte do design gráfico dos materiais desenvolvidos. Este trabalho foi apoiado pelo CNPq.

Referências

- Abelson, H. et al. (2012) “Teaching CS0 with mobile apps using App Inventor for Android”. J. Comput. Sci. Coll. 27, 6, 16-18.
- APP INVENTOR. (2016). Disponível em: <<http://appinventor.mit.edu/>>.
- Basili, V. R., Caldeira, G. e Rombach, H. D. (1994) “Goal Question Metric Paradigm”. In Encyclopedia of Software Engineering, John Wiley & Sons.
- Branch, R. M. (2009) “Instructional Design: The ADDIE Approach”. New York: Springer.
- CnE. (2016) “Iniciativa Computação na Escola”. Disponível em: <<http://www.computacaonaescola.ufsc.br/>>.
- CSTA. (2011) “CSTA K–12 Computer Science Standards – Revised 2011”, ACM, New York/USA.
- Daniel, G. T. (2016) “Design de unidade instrucional de desenvolvimento de aplicativos para o ensino fundamental”. TCC, Graduação em Ciência da Computação, INE/UFSC.
- Duda, R. e Silva, S. C. R. (2015) “Desenvolvimento De Aplicativos Como Contextualização No Uso Da Álgebra”. Revista Tecnologias na Educação, 7(12).
- Finizola, A. B. et al. (2014) “O ensino de programação para dispositivos móveis utilizando o MIT-App Inventor com alunos do ensino médio”. Anais do Workshop de Informática na Escola.
- Folha de S. Paulo. (2015) “Smartphones já são 77,5% de celulares do país”. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/mercado/2015/04/1613598-smartphones-ja-sao-775-dos-celulares-do-pais.shtml>>.

- Gestwicki, P. e Ahmad, K. (2011) "App inventor for Android with studio-based learning". J. Comput. Sci. Coll. 27, 1, 55-63.
- Goadrich, M., Jadud, M., Jennings, J. (2011) "Exploring the Use of Android OS in CS2". Proc. of I. Smartphones in the Curriculum Workshop.
- Gomes, T. C. S. e Melo, J. C. B. (2013) "App Inventor for Android: Uma Nova Possibilidade para o Ensino de Lógica de Programação". Anais do Congresso Brasileiro de Informática na Educação.
- Google. 2015. "Searching for Computer Science: Access and Barriers in U.S. K-12 Education". Disponível em: <http://services.google.com/fh/files/misc/searching-forcomputer-science_report.pdf>.
- Grover, S. e Pea, R. (2013) "Using a Discourse-Intensive Pedagogy and Android's App Inventor for Introducing Computational Concepts to Middle School Students". Proc. of ACM Technical Symposium on Computer Science Education, pp. 723-728.
- Hsu, Y. -C. e Ching, Y. -H. (2013) "Mobile App Design for Teaching and Learning: Educators' Experiences in an Online Graduate Course". The International Review of Research in Open and Distance Learning, 14(4), 117-139.
- IBGE. (2013) "Acesso à internet e à televisão e posse de telefone móvel celular para uso pessoal".
- INEP. (2014) "Censo Escolar".
- Karakus, M. et al. (2012) "Teaching Computing and Programming Fundamentals via App Inventor for Android". Conf. on Information Tech. Based Higher Education and Training.
- Matos, V., Grasser, R. (2010) "Building applications for the Android OS mobile platform: a primer and course materials". J. Comput. Sci. Coll. 26(1), 23-29
- Morelli, R. et al. (2011) "Can Android App Inventor Bring Computational Thinking to K-12?". Proc. ACM Technical Symposium on Computer Science Education.
- Muppala, J. K. (2011) "Teaching embedded software concepts using Android". Proc. of Workshop on Embedded Systems Education, pp. 32-37.
- Ni, L. et al. (2016) "Computing with a community focus: outcomes from an app inventor summer camp for middle school students". J. Comput. Sci. Coll. 31(6), 82-89.
- Perdikuri, K. (2014) "Students' Experiences from the use of MIT App Inventor in Classroom". Proc. of Panhellenic Conf. on Informatics.
- Ramos, N. et al. (2015) "Ensino de Programação para Alunas de Ensino Médio: Relato de uma Experiência". Anais do Workshop sobre Educação em Computação.
- Savage, S. (2006) "The Generation Z Connection: Teaching Information Literacy to the Newest Net Generation". Disponível em: <http://www.redorbit.com/news/technology/397034/the_generation_z_connection_teaching_informati_on_literacy_to_the_newest/>.
- Spertus, E. et al. (2010) "Novel approaches to CS 0 with app inventor for android". Proc. of ACM Technical Symposium on Computer Science Education, pp. 325-326.
- Technovation. (2016) Technovation Challenge. Disponível em: <<https://my.technovationchallenge.org/>>.
- TIC Educação. (2014) "Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nas escolas brasileiras". Disponível em: <http://cetic.br/media/docs/publicacoes/2/TIC_Educao_2014_livro_eletronico.pdf>.
- Wagner, A. et al. (2013) "Using App Inventor in a K-12 Summer Camp". SIGCSE.
- Wangenheim, C. G. v. et al. (em publicação 2017) "dTECT - Um Modelo para a Avaliação de Unidades Instrucionais para o Ensino de Computação na Educação Básica". In: Computação na Educação Básica: Fundamentos e Experiências, Centro Lemann em Stanford/SBC.
- Wohlin, C. et al. (2012) "Experimentation in Software Engineering". Springer Verlag.
- Wolber, D. (2011) "App Inventor And Real-World Motivation". Proc. of ACM Technical Symposium on Computer Science Education, pp. 601-606.
- Yin, R. K. (2013) "Case Study Research: Design and Methods". SAGE Publications.