

# O Ensino de Computação no Ensino Médio integrado à Educação Profissional: aliando *App Inventor* e BYOD

Liviany Reis Rodrigues<sup>1</sup>, Flávia Veloso Costa Souza<sup>1</sup> (orientadora),  
Fernando Paiva<sup>2</sup> (co-orientador)

<sup>1</sup>Centro de Ciências Aplicadas e Educação (CCAEE)  
Universidade Federal da Paraíba (UFPB) - Campus IV - Litoral Norte  
Rua da Mangueira, S/N - CEP 58.297-000 – Rio Tinto – PB – Brasil

<sup>2</sup>Instituto de Matemática e Estatística – Departamento de Ciência da Computação  
Universidade Federal da Bahia (UFBA)  
Avenida Adhemar de Barros, s/n – CEP 40170-110 – Salvador – BA – Brasil

{liviany.reis, flavia}@dce.ufpb.br; luizfp@ufba.br

**Abstract.** *Considering the need to teach Computing in Basic and Professional Education, especially in public schools, this article presents the results of a research carried out with high school students of a public school in Paraíba integrated to Basic and Professional Education. The objective was to investigate whether the development of mobile applications using the MIT App Inventor environment from the introduction of the basic concepts of programming contributes to the development of Computational Thinking skills. The results show that the development of mobile applications favors the construction of computational thinking skills, but there is a need for the implementation of the tool and the teaching of Computation according to the specific school years.*

**Resumo.** Considerando a necessidade de ensinar Computação na Educação Básica e Profissional, principalmente nas escolas públicas, este artigo apresenta os resultados de uma pesquisa realizada com alunos do ensino médio de uma escola pública da Paraíba integrado à Educação Básica e Profissional. Objetivou-se investigar se o desenvolvimento de aplicativos móveis com uso do ambiente MIT *App Inventor* a partir da introdução dos conceitos básicos de programação contribui para o desenvolvimento das habilidades do Pensamento Computacional. Os resultados apontam que o desenvolvimento de aplicativos móveis favorece a construção das habilidades do pensamentos computacional, mas havendo necessidade de implementação da ferramenta e o ensino de Computação de acordo com os anos escolares específicos.

## 1. Introdução

As tecnologias computacionais contemporâneas possuem um impacto considerável na vida dos seres humanos. Matos (2017, p. 49) explica que “*não sabemos a melhor forma de ensinar Computação, simplesmente porque não existe a melhor forma. Ensino, assim como o aprendizado, não é algo preciso.*”. Considerando essa explicação, percebe-se a necessidade de utilizar métodos de ensino de Computação, principalmente na Educação Básica e Profissional, que se adaptam adequadamente ao contexto brasileiro para fornecer à próxima geração os conhecimentos necessários para avançar na criação de novas tecnologias.

Diversos países possuem a Computação como disciplina na Educação Básica,

como apontado no relatório do grupo de pesquisa *Joint Research Centre (JRC)*<sup>1</sup> para *Comissão Europeia* organizado por Bocconi *et al.* (2016). Os países presentes no relatório proporcionam uma visão de como alguns países da Europa compreende a Computação a nível escolar. Nesse relatório é apresentado como está sendo desenvolvido as habilidades e competências relacionadas a resolução de problemas, fluência tecnológica digital, abstração, composição e decomposição, generalização, automação, simulação, raciocínio algorítmico e lógica que fazem parte do pensamento computacional. Araújo *et al.* (2015) reforçam que a “*resolução de problemas incorporando processos mentais e ferramentas que utilizam habilidades como organização e análise de dados, construção de algoritmos, abstração, criação de modelos, simulação, automatização de soluções e paralelização*” são abordagens para a definição do pensamento computacional.

Bocconi *et al.* (2016) explicam que uma das principais abordagens para ensino e aprendizagem de Computação na Educação Básica, tratada no relatório como Educação Obrigatória, diz respeito as ferramentas/ambientes de desenvolvimento orientado ao design, como *Scratch* e *App Inventor*, que tornam a programação acessível às crianças e adolescentes.

Ensinar Computação por meio da programação faz parte de um conjunto de conhecimentos fundamentais para o trabalho do Professor de Computação. E Scaico *et al.* (2012, p. 01) explicam que “*aprender a programar é extremamente importante, principalmente, ao se considerar que o desenvolvimento de algoritmos é o eixo central para todas as suas áreas relacionadas da Computação*”. Mas Wing (2006, p. 36) alerta que “*pensar como cientista da computação significa mais do que ser capaz de programar um computador*”.

O Brasil os currículos prescritos, como os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) e as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, não contemplam o ensino de Computação. E dentre as competências estabelecidas pelas Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores da Educação Básica<sup>2</sup>, o Professor de Computação, egresso da Licenciatura em Computação, deve ser capaz de atuar no ensino de Computação utilizando os avanços da informática para a geração de inovação nos modelos educacionais de ensino e aprendizagem, como aponta Paiva *et al.* (2017, p. 894).

Notoriamente os laboratórios de informática vem sempre implantados nas escolas públicas de todo País, mostrando a presença de equipamentos tecnológicos na escola, como aponta os indicadores do Ideb Brasil<sup>3</sup>. Consequentemente a comunidade escolar começa a pensar sobre o que fazer com esses equipamentos e como integrar essas tecnologias à Educação. Portanto, compete ao Professor de Computação o trabalho de ensinar Computação com uso das tecnologias e no desenvolvimento do pensamento computacional a partir de um conjunto de habilidades e competências

Nesse sentido, este trabalho relata uma experiência de intervenção pedagógica em uma escola pública de referência, que oferece o ensino médio integrado à Educação Profissional, do município de Mamanguape/PB. A intervenção pedagógica foi ministrada com o objetivo de investigar se o desenvolvimento de aplicativos móveis com uso do ambiente MIT *App Inventor* a partir da introdução dos conceitos básicos de

<sup>1</sup> *Joint Research Centre (JRC)*: <https://ec.europa.eu/jrc/en>

<sup>2</sup> Resolução CNE/CES 5/2016. Diário Oficial da União, Brasília, 17 de nov de 2016, Seção 1, págs. 22-24.

<sup>3</sup> Portal do Mec: <https://goo.gl/TvSDLL>

programação, contribui para o desenvolvimento das habilidades do Pensamento Computacional (PC), sugeridas pelo documento da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), onde os alunos tiveram a oportunidade de desenvolver aplicativos móveis para *Android* de forma participativa, explorando a criatividade e aprendizagem ativa. Dessa forma buscou-se responder a seguinte questão de pesquisa central:

***QPC:*** *O desenvolvimento de aplicativos móveis com uso do ambiente MIT App Inventor a partir da introdução dos conceitos básicos de programação contribui para o desenvolvimento das habilidades do Pensamento Computacional sugeridas no documento da SBC?*

Consequentemente, como forma de avaliar as atividades realizadas na intervenção pedagógica, buscou-se verificar ainda, como questão de pesquisa secundária:

***QPS:*** *Quais as percepções dos alunos em relação a participação na intervenção pedagógica, e ao desenvolvimento de aplicativos utilizando o ambiente MIT App Inventor?*

## **2. Elementos Teóricos**

### **2.1. A Computação Escolar**

A contribuição da Computação para a Educação é possível ser notada pelo crescente número de publicações da área, como aponta Matos, Paiva e Corlett (2016). Esse crescimento é possível ser notado nos mapeamentos de Araújo, Andrade e Guerreiro (2016) e Bordini *et al.* (2016). A comunidade de Informática & Computação na Educação no Brasil, que faz parte da Sociedade Brasileira de Computação (SBC), possuem uma agenda de eventos em ascensão e bastante rica. Uma parcela dessas pesquisas apresentam relatos de experiência da inserção da Computação e da Informática no ambiente educativo.

Bodini *et al.* (2016) apresentam em sua pesquisa uma visão geral do que já foi alcançado no Brasil, em termos de ensino de Computação. Os autores dessa pesquisa destacam as principais estratégias que atualmente são utilizadas para ensinar Computação, essas estratégias são: algoritmo e programação, robótica, jogos, computação desplugada, além do ensino híbrido e teatro/música.

A estratégia Algoritmo e Programação (AeP) que envolve a abstração, raciocínio lógico, algorítmico e automação, é uma das estratégias mais exploradas e citada nos estudos apresentados por Bodini *et al.* (2016), com um percentual de 37,09% das publicações, de um universo de 62 artigos. Dentro das abordagens utilizadas o estudo aponta que a introdução dos conceitos básicos a partir da resolução de problemas lógicos e desafios, como também, o uso de ambientes visuais de programação foram as mais exploradas.

Ensinar e desenvolver as habilidades e competências relacionadas ao pensamento computacional na educação Básica e Profissional é um recurso crucial e de grande impacto para o futuro desses aprendizes.

Em julho de 2017, a comunidade de Informática & Computação na Educação no Brasil, apresentou o documento intitulado de “Referenciais de Formação em Computação: Educação Básica”<sup>4</sup>, que foi aprovado e apresentado no Congresso da

---

<sup>4</sup> Referenciais de Formação em Computação: Educação Básica - <https://goo.gl/uSXSmw>

Sociedade Brasileira de Computação (CSBC) de 2017. Esse documento apresenta uma proposta de conteúdos que podem ser trabalhados do ensino infantil até o ensino médio e profissional, dando ênfase no aperfeiçoamento da capacidade de resolução de problemas por meio da realização de projetos e de desenvolvimento de habilidades relacionadas à análise crítica.

Tendo em vista essa necessidade de desenvolver as habilidades relacionadas ao ensino de Computação na Educação Básica e Profissional. Foram escolhidas algumas habilidades do Pensamento Computacional a partir desse documento referencial para serem desenvolvidos com alunos participantes desta pesquisa. A partir de um diagnóstico prévio percebeu-se que os alunos por estar em curso *Técnico de Manutenção e Suporte em Informática* logo estavam inseridos em Mundo Digital (MD) e também em Cultura Digital (CD), faltando desenvolver melhor as habilidades Computacionais. A partir disto, como não possuíam experiência prévia em Computação e este seria o primeiro contato com a Computação, resolveu-se então trabalhar as habilidades do Pensamento Computacional de todas as etapas do ensino de Computação.

No Quadro 1 pode ser visualizado as habilidades escolhidas na proposta da SBC, dando ênfase para a aprendizagem que propõe-se ensinar Computação a partir da prática de algoritmo e programação com a resolução de problemas utilizando programação visual utilizada na pesquisa.

**Quadro 1 - Habilidades Proposta pela SBC**

| Etapas | ID   | Habilidades  |
|--------|------|--|
| EI     | PC01 | Compreender uma situação problema criando e identificando sequências de passos de uma tarefa para sua solução.   |
| EI     | PC02 | Criar passos para solução de problemas relacionados ao movimento do corpo e trajetórias espaciais.   |
| EF     | PC03 | Representar em experiências concretas as principais abstrações para descrever dados.   |
| EF     | PC04 | Identificar as principais abstrações para construir processos: escolha, composição e repetição, simulando e definindo algoritmos simples que representam situações do cotidiano.       |
| EF     | PC05 | Utilizar linguagem lúdica visual para representar algoritmos.  |
| EF     | PC06 | Utilizar linguagens visuais e língua nativa para representar dados e processos.  |
| EF     | PC07 | Construir soluções de problemas usando a técnica de generalização, permitindo o reuso de soluções de problemas em outros contextos, aperfeiçoando e articulando saberes escolares.     |
| EM     | PC08 | Elaborar projetos integrados às áreas de conhecimento curriculares, em equipes, solucionando problemas, usando computadores, celulares, e outras máquinas processadoras de instruções. |
| EM     | PC09 | Compreender a técnica de solução de problemas através de transformações: comparar problemas para reusar soluções.  |
| EM     | PC10 | Argumentar sobre a correção de algoritmos, permitindo justificar que uma solução de fato resolve o problema proposto.  |

**Fonte: Criado pelos autores a partir dos referenciais de Formação em Computação: Educação Básica da SBC.**

**Legenda: EI = Ensino Infantil; EF = Ensino Fundamental; EM = Ensino Médio**

## 2.2. MIT App Inventor

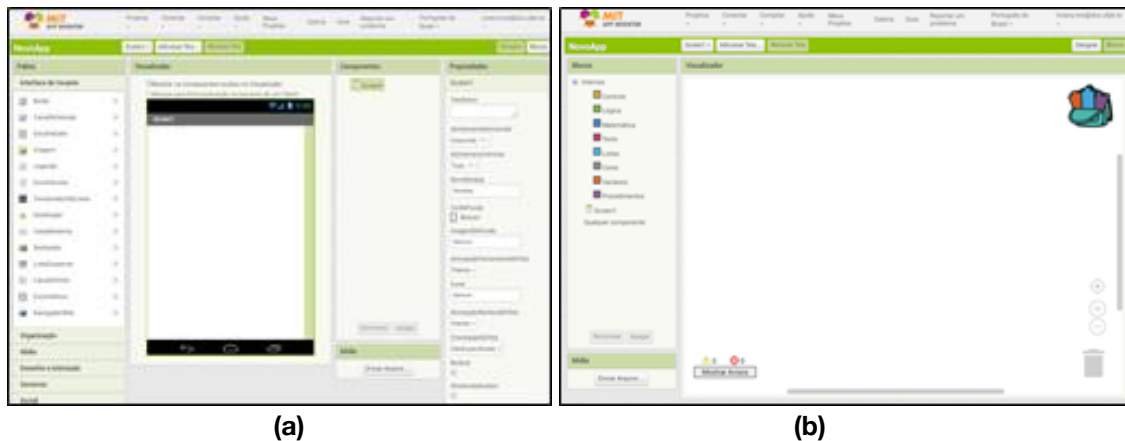
O ambiente MIT App Inventor<sup>5</sup> foi desenvolvido pelo Professor Hal Abelson do Massachusetts Institute of Technology (MIT) em parceria com Mark Friedman da

<sup>5</sup> MIT App Inventor: <http://appinventor.mit.edu/>

Google<sup>6</sup>, com intuito de colaborar para o ensino de programação. O ambiente MIT *App Inventor*, utiliza uma linguagem lúdica, visual e nativa para representar os dados, os processos e o algoritmo.

A programação visual possibilita que usuários sem conhecimentos prévios em programação consigam dar seus primeiros passos na criação de aplicativos para dispositivos móveis com sistema operacional Android. O MIT *App Inventor* possibilita o armazenamento dos projetos dos usuários automaticamente em seus servidores nas nuvens para serem acessados de qualquer computador. Além disso, os projetos desenvolvidos nesse ambiente podem ser testados, avaliados e instalados em tempo real em qualquer dispositivo que possua sistema operacional o Android.

Na Figura 1(a) é apresentado a área de designer do ambiente MIT *App Inventor*, utilizada para que o desenvolvedor personalize a interface do aplicativo. Na Figura 1(b) é apresentado a área editor de blocos, onde o desenvolvedor adiciona os blocos de instruções relacionados aos componentes inseridos na área de designer.



**Figura 1 - (a) Área de designer do ambiente MIT *App Inventor*; (b) Área de programação dos blocos.**

Finizola *et al.* (2014) apresentam um relato de experiência realizado durante um curso de programação para dispositivos móveis que faz uso do ambiente o MIT *App Inventor*, com alunos do 1º ano do ensino médio, de uma escola pública da cidade de Rio Tinto/PB. O curso teve como objetivo possibilitar a aprendizagem dos conceitos de programação com o desenvolvimento de dispositivos móveis. Os autores apontam que utilizar uma ferramenta que possibilita que o aluno visualize em tempo real suas aplicações facilita o aprendizado dos conceitos de programação desenvolvidos durante a ação.

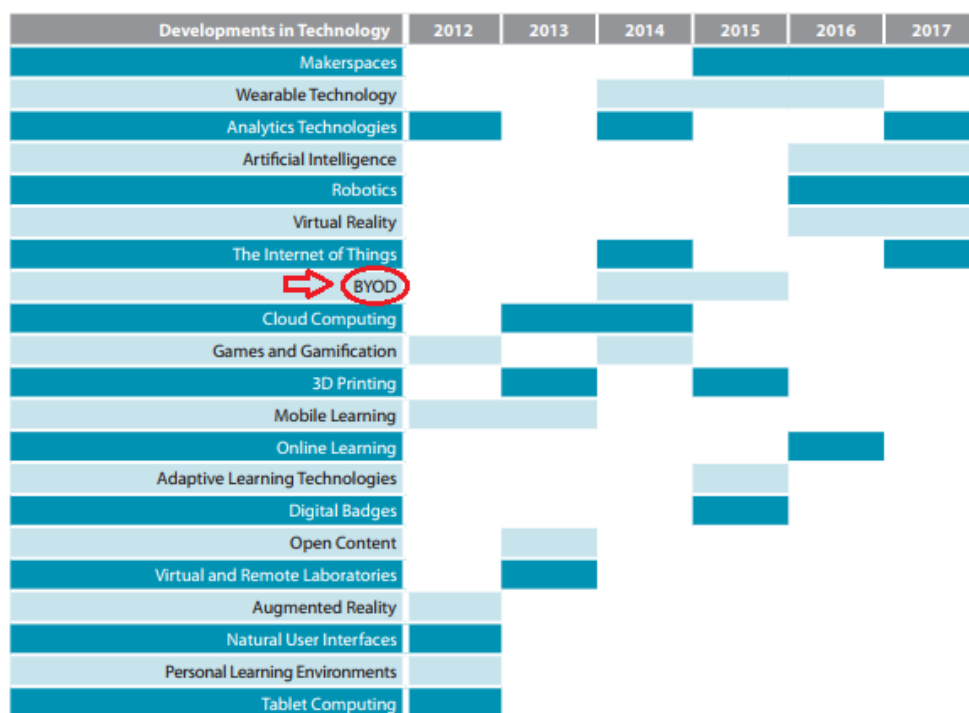
Leôncio *et al.* (2017) realizaram uma análise sobre o uso do MIT *App Inventor*, como recurso mediador no processo de ensino e aprendizagem para ensinar lógica de programação, durante um curso de programação em blocos ocorrido no laboratório móvel da Rede Etec em Tocantins. O curso teve duração de 40 horas, com a participação de 15 alunos. Os autores relatam que utilizar o *App Inventor* para ensinar lógica de programação, facilita o aprendizado, devido a linguagem utilizada na plataforma. Além disso, os autores discorrem que a possibilidade de criar aplicativos personalizados a maneira do aluno, faz com que o *App Inventor* se torne um grande aliado no processo didático-pedagógico.

---

<sup>6</sup> [www.google.com](http://www.google.com)

### 2.3. Bring Your Own Device (BYOD)

A comunidade *New Media Consortium*<sup>7</sup>, nos últimos seis anos apresentou os relatórios apresentando as principais tendências e desafios tecnológicos que irão impactar na educação e que podem ser aplicados no ambiente escolar e na sala de aula. No último relatório *NMC/CoSN Horizon Report > 2017 K-12 Edition*<sup>8</sup> foi apresentado um quadro, como podemos ver na Figura 2, as tendências relacionadas no desenvolvimento de tecnologia.



**Figura 2 - Relatório NMC Horizon Report (2017, p. 07).**

Como podemos ver na Figura 2, o uso dos dispositivos móveis destacam o *Bring Your Own Device* (BYOD) - em tradução livre: “traga seu próprio dispositivo” - como um elemento que permite a alunos e professores aproveitarem ferramentas dos seus próprios dispositivos, de forma que os tornem eficientes para fins de aprendizado, o que pode permitir que alunos aprendam mais rápido utilizando uma tecnologia com a qual já estão familiarizados.

Vieira *et al.* (2015, p. 84) apontam que o modelo BYOD valoriza a utilização dos dispositivos móveis dos próprios alunos, diminuindo os custos das instituições quanto a compra de equipamentos eletrônicos para realização de atividades pedagógicas, além disso, permite a valorização dos instrumentos de identidade dos educandos. Todavia, as autoras destacam que, antes de adotar esse modelo BYOD, deve-se atentar-se para o público, com objetivo de prevenir uma possível exclusão sociodigital.

### 3. Procedimentos metodológicos

O método de pesquisa e as técnicas de coleta de dados deste trabalho é de natureza qualitativa. Para Gray (2012, p. 136) ao caracterizar a pesquisa qualitativa explica que

<sup>7</sup> The New Media Consortium: <http://www.nmc.org/nmc-horizon/>

<sup>8</sup> NMC/CoSN Horizon Report > 2017 K-12 Edition: <https://goo.gl/NUEigz>

que é possível “*adotar várias posturas e métodos, estes incluindo o uso de observação, entrevista, questionários e análises de documentos [...] e altamente contextual, sendo coletada em um contexto natural, da “vida real”*” (grifo do autor).

A partir disso, este trabalho trata-se de uma pesquisa exploratória que “*têm como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito*”, conforme Gil (2002, p. 41).

Nesta seção, encontram-se os procedimentos metodológicos utilizados durante a pesquisa para que seja possível alcançar o objetivo proposto. A seção segue estruturada da seguinte forma: a subseção 3.1 apresenta os instrumentos de coleta de dados: um conjunto de 04 (quatro) questionários, a subseção 3.2 caracterização do local e sujeito de pesquisa, onde ocorreram as intervenções e a coleta dos dados; a subseção 3.3 apresenta o planejamento da intervenção, posteriormente, é apresentado o material instrucional utilizado, e por fim a subseção 3.5 apresenta a técnica utilizada para análise dos resultados.

### **3.1. Coleta dos dados**

Utilizou-se um conjunto de ferramentas para a realização da coleta dos dados. A combinação dessas ferramentas possibilita a pesquisadora encontrar respostas para as questões de pesquisa do seu trabalho. Logo, utilizou-se os seguintes instrumentos para coleta de dados um conjunto de 04 (quatro) questionários: Questionário de caracterização do perfil dos sujeitos<sup>9</sup>, Questionário de diagnóstico da primeira aula<sup>10</sup>, Questionário de avaliação da aprendizagem<sup>11</sup>, Questionário de avaliação da intervenção pedagógica<sup>12</sup>.

### **3.2. Caracterização do local e do sujeito pesquisa**

A Escola Cidadã Técnica Integral Estadual do Vale do Mamanguape, localizada na cidade de Mamanguape-PB possui dois cursos técnicos integrados ao ensino médio regular, um voltado para a área de Agronegócio e outro voltado para área Tecnológica intitulado *Técnico de Manutenção e Suporte em Informática*. Esse segundo curso proporcionou um espaço para realização de intervenções pedagógicas que possuíam o objetivo de ensinar Computação, a partir dos conceitos básicos de programação. As aulas que fizeram parte da intervenção pedagógica foram realizadas em duas turmas, majoritariamente de alunos do 2º (segundo) ano do ensino médio, com idade média entre 15 (quinze) e 16 (dezesesseis) anos.

A partir das respostas preliminares do questionário de caracterização do perfil dos alunos, descobriu-se que a maioria possuíam *smartphone* com ambiente Android, como podemos verificar no gráfico da Figura 3. Constatou-se também que este dispositivo móvel é utilizado frequentemente para navegar na internet e acessar principalmente redes sociais e aplicativos de troca de mensagens, sendo o principal deles o aplicativo de mensagem *WhatsApp*.

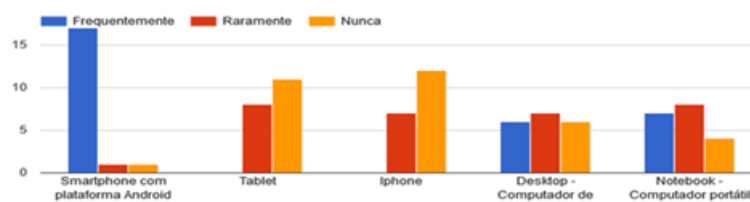
---

<sup>9</sup> Questionário de caracterização do perfil dos sujeitos: <<https://goo.gl/GWA1Qe>>

<sup>10</sup> Questionário de diagnóstico da primeira aula: <<https://goo.gl/e5a9mL>>

<sup>11</sup> Questionário de avaliação da aprendizagem: <<https://goo.gl/iiQS3S>>

<sup>12</sup> Questionário de avaliação da intervenção pedagógica: <<https://goo.gl/mxRWFZ>>



**Figura 3 - Respostas do questionário caracterização do perfil dos alunos**

Esses dados mostraram a viabilidade de utilizar o modelo BYOD, para que fosse possível a utilização do ambiente MIT *App Inventor*.

### 3.3. Planejamento da Intervenção Pedagógica

Realizou-se um levantamento bibliográfico para realizar o planejamento adequado dos conteúdos, da carga horária, e das atividades que seriam contempladas na intervenção pedagógica. Após essa busca na literatura, estruturou-se o plano de curso<sup>13</sup>, e os planos de aula<sup>14</sup>, com intuito de promover, para cada aula, atividades que contribuíssem para o desenvolvimento das habilidades do pensamento computacional, sugeridas pelo documento “*Referenciais de Formação em Computação: Educação Básica*” da SBC.

Ocorreram 07 (sete) aulas de 1 (uma) hora e 30 (trinta) minutos cada, totalizando uma carga horária de 10 (dez) horas e 30 (trinta) minutos. As aulas foram realizadas nas segundas-feiras e terças-feiras dos meses de julho, agosto, setembro e novembro do presente ano, nas turmas 2A e 2B em dias e horários diferentes, devido ao horário disponível dos alunos e do laboratório de informática da escola.

Nesta intervenção objetivou-se ensinar Computação, a partir dos conceitos básicos de programação, além de buscar desenvolver as habilidades do pensamento computacional, com uso de atividades práticas provocativas, estimuladoras e com desenvolvimento de aplicativos móveis, do tipo jogo, utilizando o ambiente MIT *App Inventor*. Nos planos de aula pode ser observado o roteiro pedagógico detalhado de cada aula.

**Quadro 2 - Conteúdos ministrados versus Habilidades Proposta pela SBC**

| Aula | Conteúdo  | Atividades realizadas  | Habilidades                  |
|------|---|--|------------------------------|
| 1    | Conceito de algoritmos, programa, programação em blocos e definição de App.               | Construir um algoritmo para executar uma tarefa do seu cotidiano.  | PC01,PC04, PC10              |
| 2    | Variável, tipos, operadores, estrutura condicional, laços de repetição.                   | Descrever a estrutura de um programa (Entrada, processamento e saída)  | PC03                         |
|      | Concepção de passos necessários para construção de um aplicativo.                         | Desenvolver em equipe ideias para resolver problemas do cotidiano escolar.   | PC08                         |
| 3    | Apresentação do ambiente App Inventor   | Explorar o ambiente App Inventor   | PC05,PC06                    |
| 4    | Desenvolvimento do Aplicativo “Alimente a Joaquina”                                       | Desenvolver o aplicativo no ambiente do App Inventor, utilizando-se de um tutorial.  | PC02, PC03, PC04, PC05, PC06 |
| 5    |   | Finalizar o aplicativo “Alimente a Joaquina”   |                              |
| 6    | Desenvolvimento de vários Aplicativos (Desafios) e finalização dos aplicativos (Desafios) | Revisão dos conceitos de programação dos blocos  | PC07, PC09, PC10             |
| 7    |   | Desenvolver em equipe vários aplicativos propostos (Cartão de Conceitos/Desafios) e Finalizar os aplicativos (Cartão de Desafios). |                              |

**Fonte: Elaborado pelos autores (2017).**

<sup>13</sup> Plano de curso: < <https://goo.gl/t35Tf8>>

<sup>14</sup> Planos de aula: <<https://goo.gl/j4eijv>>



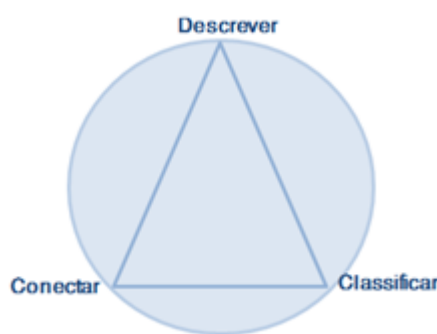
### 3.4. Material Instrucional

Durante as práticas educativas, utilizou-se de vários artefatos didáticos, com intuito de favorecer o ensino e a aprendizagem durante todas as atividades propostas na intervenção pedagógica, tais como: uma Apostila Alimente a Joanelha<sup>15</sup>, com o passo a passo para a construção do aplicativo, Cartões Conceituais/Desafios<sup>16</sup> e uma Cartilha de Desafio<sup>17</sup>.

Os materiais instrucionais e Questionário de avaliação da intervenção pedagógica utilizados durante as práticas educativas, foram elaborados tendo como referência, o modelo utilizado pela equipe da Computação na Escola<sup>18</sup> - realizada pelo GQS – Grupo de Qualidade de Software<sup>19</sup> do INCoD – Instituto Nacional para Convergência Digital<sup>20</sup>. Já os Cartões Conceituais/ Desafios, foram elaborados utilizando como referência o modelo, “Concept Cards”<sup>21</sup>, desenvolvido pela equipe do MIT *App Inventor*. Ressalta-se que o material foi adaptado para as necessidades pedagógicas da pesquisa.

### 3.5 Técnica utilizada para análise dos resultados

A análise dos dados foi realizada utilizando a técnica de triangulação. Marconi & Lakatos (2011, p. 285) discorrem que a técnica de triangulação “*consiste na combinação de metodologias diversas no estudo de um fenômeno. Tem o objetivo abranger a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão do fato estudado*”. (Gray, 2012) discorre que “*As descrições podem estabelecer a base para a análise, mas temos que ir além delas: estamos interessados em interpretar, entender e explicar*”. Dessa forma, buscou-se descrever as atividades realizadas, conectando com embasamentos teóricos para classificar de acordo com as habilidades do pensamento computacional sugeridas pelo documento da SBC. Além disso utilizou-se em paralelo a interpretação dos dados coletados dos questionários aplicados para responder as questões de pesquisa.



**Figura 4 - Modelo da técnica de triangulação sugerido por Gray (2012).**

<sup>15</sup> Apostila Alimente a Joanelha: <<https://goo.gl/PxdwKV>>

<sup>16</sup> Cartões Conceituais/Desafios: <<https://goo.gl/nm4ycw>>

<sup>17</sup> Cartilha de Desafio: <<https://goo.gl/wbg3f6>>

<sup>18</sup> Escola de Computação: <[http://www.computacaonaescola.ufsc.br/?page\\_id=1474&lang=en](http://www.computacaonaescola.ufsc.br/?page_id=1474&lang=en)>

<sup>19</sup> Grupo de Qualidade de Software: <<http://www.gqs.ufsc.br/>>

<sup>20</sup> Instituto Nacional para Convergência Digital: <<http://www.incod.ufsc.br/>>

<sup>21</sup> Concept Cards: <<https://goo.gl/GAt9kY>>

## 4. Análise dos resultados e discussões

Nesta seção é feito o desdobramento dos resultados alcançados que possibilitou responder as questões de pesquisa.

### 4.1. Análise das Atividade Versus habilidades SBC

Nesta subseção faz-se a análise das atividades realizadas em cada aula, apontando como as habilidades do pensamento computacional sugeridas no Quadro 2 foram desenvolvidas.

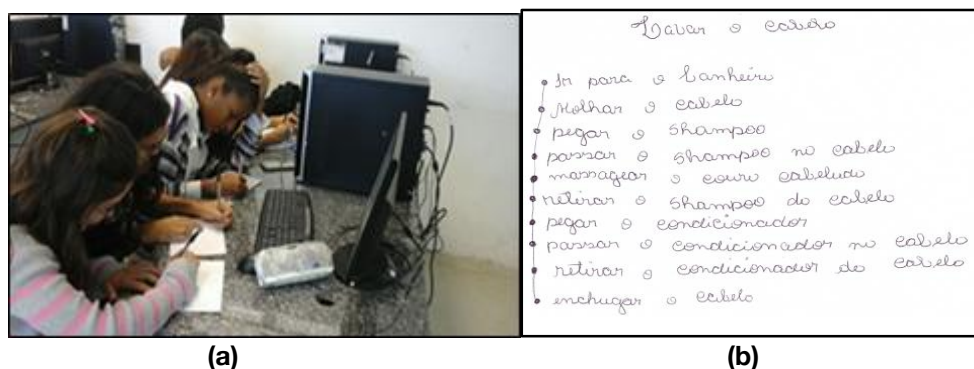
#### 4.1.1. Atividade 1 - Aula 1: Construir um algoritmo

Na primeira aula após uma explicação expositiva dos conceitos básicos de programação, solicitou-se para cada aluno desenvolver um algoritmo para solucionar uma tarefa do seu dia a dia.

Os algoritmos como: “Tomar banho”, “Lavar o cabelo”, “Ir para a escola” e “Fazer brigadeiro”, foram os mais desenvolvidos. Durante o início da atividade percebeu-se que alguns alunos apresentaram dificuldade em representar seus algoritmos, de forma sequencial, em uma estrutura de passos. Para sanar essa dificuldade ocorreu uma nova explicação, onde houve total compreensão e os alunos conseguiram desenvolver seus algoritmos.

Depois que os alunos concluíram a atividade de elaborar um algoritmo, foi solicitado para aqueles alunos que se sentissem à vontade apresentassem de forma expositiva seus algoritmos para a turma. A cada apresentação realizada ocorria questionamentos se o algoritmo estava correto, se havia necessidade de sofrer alterações ou melhorias, e quais seriam as melhores soluções, possibilitando o desenvolvimento da habilidade de “Argumentar sobre a correção de algoritmos, permitindo justificar que uma solução de fato resolve o problema proposto - PC10”. A cada nova apresentação das soluções algorítmicas percebeu-se que os alunos estavam melhorando a forma de argumentar, consequentemente desenvolvendo a habilidade de argumentação na resolução de problemas.

Na Figura 5(a) é apresentado os alunos concentrados desenvolvendo seus algoritmos de forma colaborativa, contribuindo na solução do problema do colega ao lado.



**Figura 5 - (a) Alunos desenvolvendo seus algoritmos; (b) Algoritmo desenvolvido por um aluno.**

A Figura 5(b) é apresentado uma das respostas da atividade proposta que evidencia que o aluno ao colocar as afirmações que serão executadas em cada momento do algoritmo mostra que compreendeu que um algoritmo envolve uma série/conjunto de

ações dispostas uma após a outra, portanto, desenvolvendo a habilidade de *“Compreender uma situação problema criando e identificando sequências de passos de uma tarefa para sua solução - PC01”*. Essa resposta também possibilita verificar que a habilidade de *“Identificar as principais abstrações para construir processos: escolha, composição e repetição, simulando e definindo algoritmos simples que representam situações do cotidiano - PC04”*, também foi alcançada, pois quando um aluno utiliza um verbo para cada ação, como *pegar, retirar, molhar*, ele mostra que o significado de cada processo é uma ação humana.

Logo, a partir dessa atividade é possível apontar que os alunos compreenderam o conceito de algoritmo como também foram capazes de identificar, desenvolver, analisar, e sugerir melhorias para os algoritmos desenvolvidos por seus pares. Portanto, o desenvolvimento do raciocínio algorítmico, com base nas habilidades propostas para essa atividade foram alcançadas.

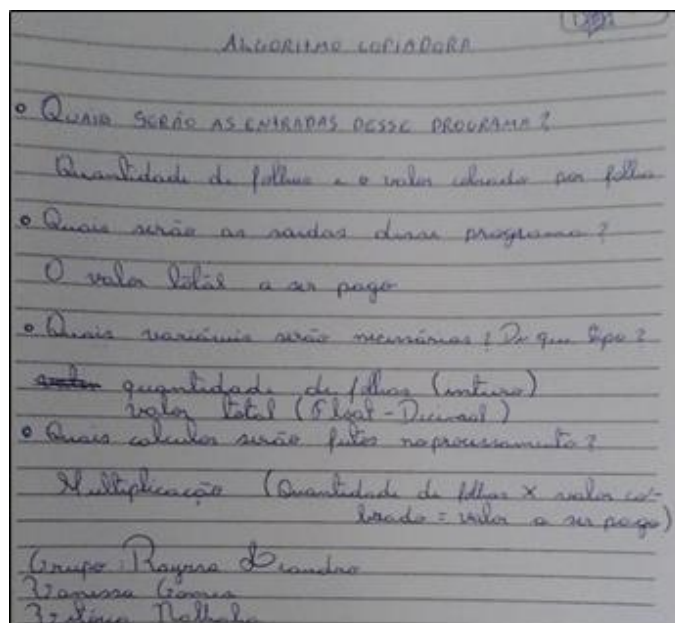
#### **4.1.2. Atividade 1 - Aula 2: Descrever a estrutura de um programa (especificando os dados de entrada, processamento e saída), variáveis utilizadas e tipos**

Na segunda aula, após a explicação dos conceitos planejados para a aula - relacionados à descrição da estrutura de um programa, onde foi especificado o que seria dados de entrada, processamento e saída -, foi solicitado que os alunos formassem equipes de no máximo três integrantes, para realização de uma atividade similar a atividade realizada na aula anterior.

Após a formação das equipes foi sorteado algumas questões problemas, onde foi explicado que para resolver seria necessário descrever os dados de entrada, processamento e saída, além de identificar as variáveis que seriam utilizadas e os tipos. Como o número de equipes superou o número de questões, houve equipes que receberam questões similares.

Durante cada apresentação das respostas era realizado o debate com a turma, seguindo o modelo da aula anterior. Nesse momento discutia-se sobre o tipo de variável utilizada, se estava correto ou não, e caso não estivesse era perguntado qual seria o tipo correto. Também era questionado se a resposta referente aos dados de entrada, processamento e saída estavam corretos, estimulando um ambiente de interação e troca de conhecimentos, gerando um ambiente propício para o aprendizado. Araújo (2015, p. 1456) define que *“abstração consiste na ideia de identificar o essencial do que se está observando”* e nessa atividade os alunos desenvolveram a habilidade de *“Representar em experiências concretas as principais abstrações para descrever dados - PC03”*, pois os alunos precisaram analisar o problema, identificar o essencial para propor uma solução para o problema, atentando-se para os dados de entrada, processamento e saída.

Na Figura 6 é apresentado a resposta de uma das equipes referente a pergunta: *“Sabendo que a Copiadora de Rio Tinto cobra R\$ 0,08 por cada cópia feita, escreva um programa que receba como entrada a quantidade de folhas de um livro e exiba o valor total a ser pago para copiá-lo. (Lembrete: cada folha corresponde a duas páginas – frente e verso)”*.



**Figura 6 - Resposta da questão realizada por uma equipe**

Ao analisar as respostas dessa atividade observou-se que os alunos encontraram dificuldade provenientes de interpretação textual, isso dificultou a compreensão do que era solicitado na questão. Logo, era necessário realizar mais atividades práticas que permitisse melhorar a compreensão desse tipo de atividade e consequentemente dos conceitos de estrutura de um programa. Nessa atividade, as equipes só conseguiram solucionar as questões em conjunto, a partir de um debate e esclarecimento do que era solicitado.

Isso mostra a importância de utilizar uma linguagem adequada ao contexto escolar, implicando em uma transposição dos conhecimentos científicos para os conhecimentos escolares (pedagógicos). A teoria da *transposição didática* proposta por Chevallard (1991) possibilita compreender como realizar a transformação do saber científico para o saber ensinado na escola. Portanto, o professor de Computação deve ficar atento na linguagem utilizada tanto no material didático quanto na linguagem falada.

#### **4.1.3. Atividade 2 - Aula 2: Desenvolver em equipe ideias de projetos de aplicativos necessários para solucionar problemas do cotidiano escolar.**

Após a realização da atividade anterior foi dado início a introdução dos passos básicos para o desenvolvimento de aplicativos buscando despertar nos alunos o interesse pela área de desenvolvimento de aplicativos. Para provocá-los sobre a real necessidade de criar um aplicativo foi debatido que observasse as necessidades do dia a dia, pois as soluções poderiam se transformar em aplicativos. Depois da explicação expositiva foi solicitado para as mesmas equipes da atividade anterior que saíssem da sala de aula e realizassem um *tour* na escola em busca de ideias ou necessidades que poderiam ser solucionadas com o desenvolvimento de um aplicativo.

Na Figura 7(a) é apresentado os alunos em um espaço fora da sala de aula realizando um debate sobre as ideias para construção de aplicativos úteis para atender necessidades do ambiente escolar. Na Figura 7(b) é apresentado uma dessas ideias, nesta da imagem é a de um projeto de aplicativo chamado pelos alunos de “My Box History”, que possui a finalidade de “auxiliar alunos e professores no conhecimento da

*História*”, como descrito por eles.



**Figura 7 - (a) Alunos dialogando sobre ideias de app; (b) Ideia de projeto de aplicativo desenvolvido por uma equipe.**

Nessa atividade foi possível perceber que os alunos compreenderam como extrair das necessidades reais do seu cotidiano ideias pertinentes para serem transformadas em soluções digitais. A maioria apresentaram ideias relacionadas a *quiz*, repositório de conteúdo e agenda. Percebe-se com atividade que os alunos gostariam que certas práticas e atividades escolares que fazem parte de suas rotinas fossem realizadas utilizando recursos digitais, mostrando a necessidade de uma extensão da sala de aula para o mundo digital.

O desenvolvimento da habilidade de “*Elaborar projetos integrados às áreas de conhecimento curriculares, em equipes, solucionando problemas, usando computadores, celulares, e outras máquinas processadoras de instruções - PC08*”, proposta para essa aula não foi alcançada na sua plenitude, pois a produção dos aplicativos móveis ficou para ser realizada em um segundo momento, havendo apenas a construção das ideias.

#### **4.1.4. Atividade 1 - Aula 3: Explorar o ambiente MIT App Inventor**

Na terceira aula realizou-se a apresentação do ambiente MIT App Inventor objetivando familiarizar os alunos com a linguagem visual e a programação em blocos, encorajando-os a desenvolver seus futuros projetos de construção de aplicativos para dispositivos móveis.

Logo no início da aula foi solicitado que os alunos formassem novamente equipes, estratégia utilizada devido o número de alunos ser maior que a quantidade de computadores disponível no laboratório de informática da escola. Iniciou-se a exploração do ambiente MIT App Inventor de forma expositiva, seguindo um passo a passo para criar o primeiro projeto de aplicativo, adicionando componentes na área do visualizador, alterando as propriedades de um componente, e por fim, demonstrando a área de blocos e quais conjuntos de blocos lógicos estão disponíveis no ambiente de editor.

Algumas equipes tiveram dificuldades em acompanhar a exploração do ambiente, isso implicou na necessidade em diversas pausas para sanar essas dúvidas, voltando ao passo anterior, sempre que surgia uma dúvida. Isso mostra que mesmo

sendo um ambiente visual voltado para esse público que está dando os primeiros passos existem dificuldades na compreensão da lógica que existe na interface do ambiente. Essas dificuldades abre a oportunidade para uma futura avaliação da comunicabilidade para que seja possível analisar as rupturas de comunicação entre o designer-usuário como propõe de Souza (2005) com a Engenharia Semiótica. Contudo, mesmo havendo essas dificuldades a aula foi produtiva e os alunos demonstraram interesse em continuar as atividades utilizando o ambiente *App Inventor*.

A atividade proposta para essa aula objetivou iniciar o desenvolvimento da habilidade de “*Utilizar linguagem lúdica visual para representar algoritmos*”, além de possibilitar o desenvolvimento da habilidade “*Utilizar linguagens visuais e língua nativa para representar dados e processos*”. Na parte final da aula foi demonstrado como instalar no aparelho celular o aplicativo MIT *AI2 Companion*<sup>22</sup> utilizado para realizar o teste de depuração dos aplicativos, em tempo real, no aparelho eletrônico com plataforma Android.

#### **4.1.5. Atividade 1 - Aula 4 e 5: Desenvolver o aplicativo “Alimente a Joaquina” no ambiente do App Inventor, utilizando-se de um tutorial**

Na quarta e quinta aula houve uma total imersão e exploração no ambiente MIT *App Inventor*, onde iniciou-se a explicação do que seria realizado nas aulas seguintes, explanando que a partir daquela aula, a dedicação seria voltada para a aprendizagem dos conceitos de computação, a partir da construção de aplicativos móveis para Android.

Com as equipes da aula anterior foi entregue o material instrucional - Apostila Alimente a Joaquina apresentados na subseção 3.4, para a construção do aplicativo proposto para as duas aulas. Além desse material foi utilizado uma cartilha de desafio<sup>23</sup> com as instruções e desafios relacionados ao aplicativo “Alimente a Joaquina”. Na cartilha as equipes teriam que colocar a identificação dos membros da equipe, nome da equipe, e solucionar os desafios. A cada desafio solucionado a equipe ganhava um adesivo (Azul, Verde ou Amarelo) e a pontuação referente ao desafio, que proporcionou um ambiente de competitividade entre as equipes.

A atividade de exploração do ambiente MIT *App Inventor* e a implementação do aplicativo favoreceram no desenvolvimento das habilidades computacionais de “*Utilizar linguagem lúdica visual para representar algoritmos - PC05*” e de “*Utilizar linguagens visuais e língua nativa para representar dado - PC06*”. Além delas, a habilidade de “*Representar em experiências concretas as principais abstrações para descrever dados - PC03*”, também foi promovida, pois quando os alunos podem utilizar-se de um programa de computador para representar algo concreto do mundo real, explorando de forma significativa, então o computador está a proporcionar-lhe uma experiência concreta de aprendizagem, como aponta Amante (2017).

Na Figura 8 é possível observar o momento que os alunos estavam engajados desenvolvendo o aplicativo com a ajuda do tutorial.

---

<sup>22</sup> MIT AI2 Companion: <<https://goo.gl/t6GvF8>>

<sup>23</sup> Cartilha de Desafio: <<https://goo.gl/wbg3f6>>

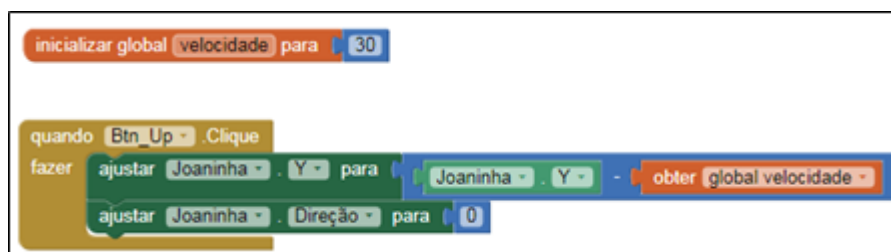




**Figura 8 - Alunos desenvolvendo o aplicativo “Alimente a Joaninha”**

Observou-se também, que essa experiência contribuiu no desenvolvimento da habilidade de *“Identificar as principais abstrações para construir processos: escolha, composição e repetição, simulando e definindo algoritmos simples que representam situações do cotidiano - PC04”*, pois no processo de construção do aplicativo Alimente a Joaninha, os alunos tinham que dedicar-se nas partes principais do desafio para construir suas soluções, dividindo o problema em pequenas partes para que depois de somadas alcançaria os objetivos pretendidos. Logo as equipes desenvolveram seus algoritmos direcionado para o objetivo principal, identificando as principais abstrações para solucionar o problema, explorando a habilidade de abstração, como aponta Cavalcante (2016, p.1124).

Na Figura 9, a seguir, é apresentado um trecho de código com o uso da programação em blocos utilizado para permitir que o objeto “Joaninha” movimente-se nos dois eixos (x,y) no plano cartesiano referente a tela do aplicativo. O aluno ao desenvolver essa atividade necessita compreender que uma imagem significa um objeto que irá movimentar-se na tela utilizando os eixos x e y de um ponto no espaço. A partir dessa resposta é possível verificar que foi alcançado a habilidade de *“Criar passos para solução de problemas relacionados ao movimento do corpo e trajetórias espaciais - PC02”*. Algumas equipes encontraram dificuldade em compreender o conceito matemático e consequentemente sua aplicação no ambiente, porém com uma nova explicação e com auxílio da Apostila os alunos compreendiam e realizavam a programação correta.



**Figura 9 - Programação lógica dos blocos.**

Nesta aula observou-se o interesse das equipes em desenvolver seus aplicativos, até alunos que não estavam no computador realizando as ações, colaborando na compreensão dos passos que deveriam ser seguidos, conforme tutorial entregue, construindo um ambiente de aprendizagem colaborativo. Observou-se também que o tutorial contribuiu nessa atividade devido a turma possuir um número considerado de alunos, o que dificultava o atendimento individual, uma vez que as atividades pedagógicas estavam sendo realizadas apenas por uma professora. Outro fator

importante dessa atividade foi a Cartilha de Desafio colaborou na motivação dos alunos.

#### 4.1.6. Atividade 1 -Aula 6 e 7: Desenvolver e finalizar o desenvolvimento de vários aplicativos propostos (Cartões Conceituais/Desafios).

Na sexta e sétima aula foram realizadas dinâmicas com o uso de cartilhas, chamada aqui de Cartão de Conceitos/Desafios, contendo 09 (nove) propostas de aplicativos. Para cada aplicativo na cartilha de conceitos, havia instruções do objetivo, das ações e a descrição dos componentes necessários para o desenvolvimento do aplicativo.

Na Figura 10(a) é apresentado um desses Cartão Conceito/Desafio utilizado para o desenvolvimento do aplicativo “Music”. Durante o desenvolvimento os alunos de posse desse cartão tinham que realizar o encaixe correto dos blocos para que o aplicativo funcionasse corretamente, promovendo a habilidade de *“Argumentar sobre a correção de algoritmos, permitindo justificar que uma solução de fato resolve o problema proposto - PC10”*, pois as equipes no momento do desenvolvimento questionavam com seus pares sobre a resolução correta do algoritmo. Logo percebe-se que essa foi uma das habilidades mais desenvolvida durante a ação pedagógica, pois era no momento principal de interação estímulo das funções cognitivas. Portanto, a partir dessas evidências é possível caracterizar essas ações pedagógicas como sendo sócio interacionistas, consequentemente construtivista, pois observou-se a importância de haver uma maior interação no momento da dúvida, isso implica dizer na ZDP (Zona de Desenvolvimento Proximal) proposta por Vygotsky (1996).

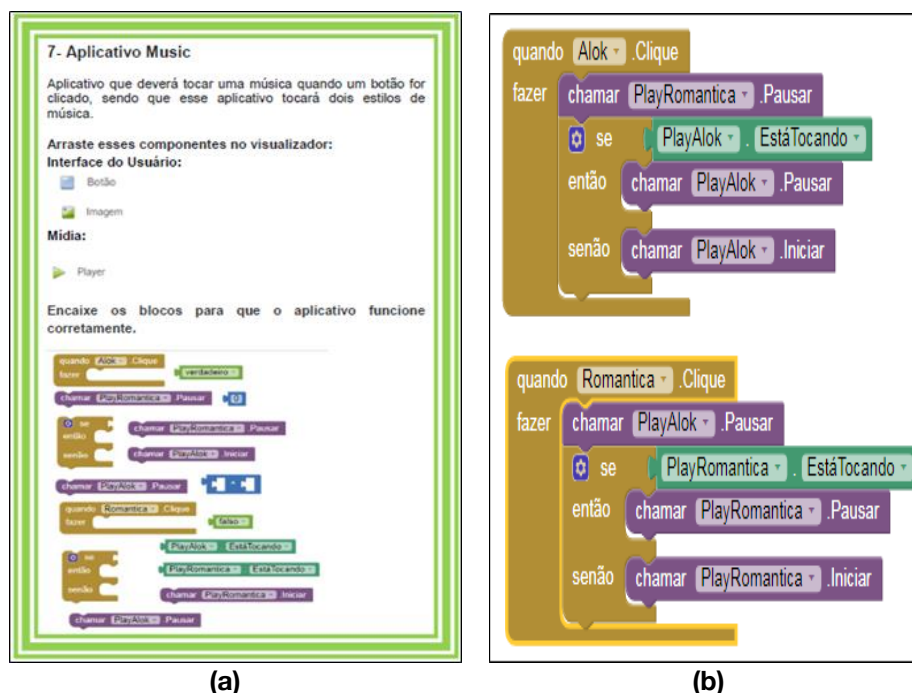
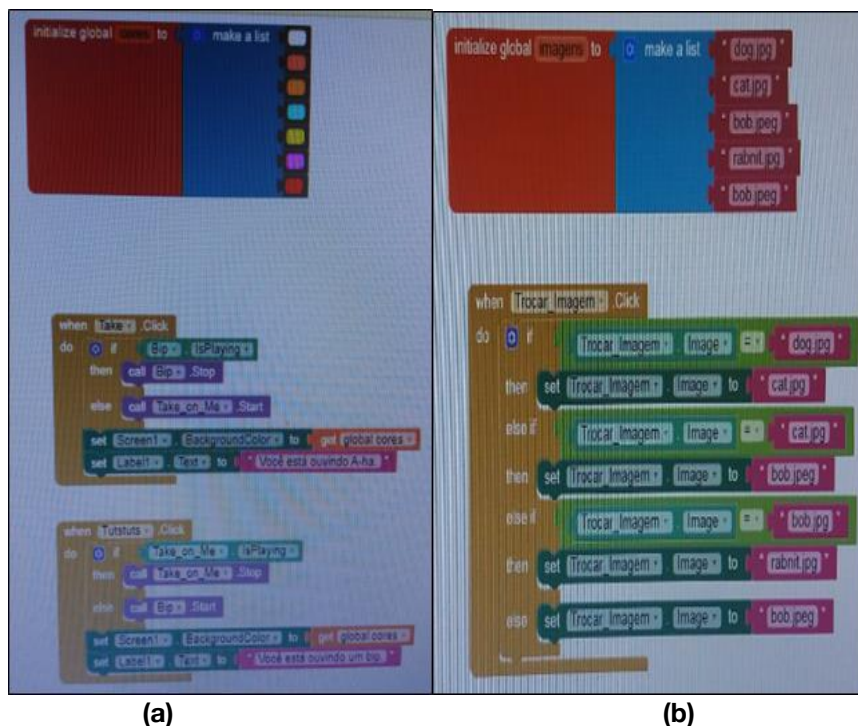


Figura 10 - (a) Cartão Conceito/Desafio do aplicativo Music; (b) Programação lógica dos blocos referente ao aplicativo Music.

Na Figura 11(a) é apresentado a resolução do algoritmo para o aplicativo “Music” construído por uma equipe x, na Figura 11(b) é apresentado a resolução do algoritmo para o aplicativo “Mostrando uma lista de imagens”, desenvolvido pela mesma equipe. É possível observar nas figuras que a habilidade de *“Compreender a técnica de solução de problemas através de transformações: comparar problemas para reusar soluções - PC09”*, está sendo desenvolvida, pois a equipe necessitou reutilizar os conceitos já adquiridos para solucionar o problema atual. Quando o aluno reutiliza o



conceito de variável, listas ou de estrutura condicional já adquirido para construir o novo aplicativo, isso possibilita a técnica de comparar problemas para reusar soluções, como aponta Cavalcante (2016, p. 1123). Dessa forma a habilidade PC09 foi desenvolvida durante todas as etapas de construção dos aplicativos. Logo, a habilidade de “*Construir soluções de problemas usando a técnica de generalização, permitindo o reuso de soluções de problemas em outros contextos, aperfeiçoando e articulando saberes escolares - PC07*”, também foi desenvolvida, tendo em vista que os alunos diante de cada desafio, era requerido o reuso de soluções. Observou-se que essas habilidades foram praticadas de forma automáticas a cada novo desafio proposto.



**Figura 11 - (a) Programação lógica do aplicativo “Music”; (b) Programação lógica do aplicativo “Mostrando uma lista de imagens”.**

Na Figura 12 é apresentado os alunos demonstrando seus aplicativos instalados em seus aparelhos celulares, enfatizando para o uso do modelo BYOD, que enriquece o processo de aprendizagem dos alunos, dando valor educacional aos aparelhos e possibilitando uma interação entre os envolvidos.



**Figura 12 - Exemplo do uso do ambiente MIT App Inventor aliado ao modelo BYOD**

No início dessa atividade algumas equipes encontraram dúvidas para compreender o que deveria ser feito, conforme era explicado e tirado as dúvidas de como funcionava o aplicativo, os alunos compreendiam e construíam corretamente seus aplicativos. Observou-se também que no momento que não funcionava a programação dos blocos para realizar as funcionalidades pretendidas dos aplicativos, os alunos eram instigados a procurar os erros com maior cautela, observando e acompanhando rigorosamente a lógica dos blocos.

Duas equipes de uma mesma turma (2A) desenvolveram todos os aplicativos que foram propostos pelo documento denominado de Cartões Conceituais/Desafios. Os aplicativos podem ser visualizados no seguinte endereço eletrônico: <<https://goo.gl/YuJ43E>>.

#### **4.2 O desenvolvimento de aplicativos móveis, com uso do ambiente MIT *App Inventor*, contribui para o desenvolvimento das habilidades do Pensamento Computacional**

Com relação ao desenvolvimento das habilidades sugeridas pelo documento da SBC, e escolhidas para serem trabalhadas nesta pesquisa somadas aos resultados das atividades realizadas, demonstraram que o desenvolvimento de aplicativos móveis utilizando o *App Inventor* contribuiu para promover tais habilidades. A partir do documento com as habilidades propostas pela SBC foi possível verificar que a ação pedagógica proposta estava de acordo com o que propõe a Comunidade de Informática na Educação.

Ressalta-se que as habilidades de abstração, resolução de problemas, generalização, construção e argumentação de algoritmos foram as mais empregadas para a execução das atividades realizadas no desenvolvimento dos aplicativos móveis. Além disso, durante todas as etapas de construção dos aplicativos era requerido o exercício do raciocínio lógico para resolução dos problemas/desafios promovendo essas habilidades do Pensamento Computacional sugerido pelo documento da SBC.

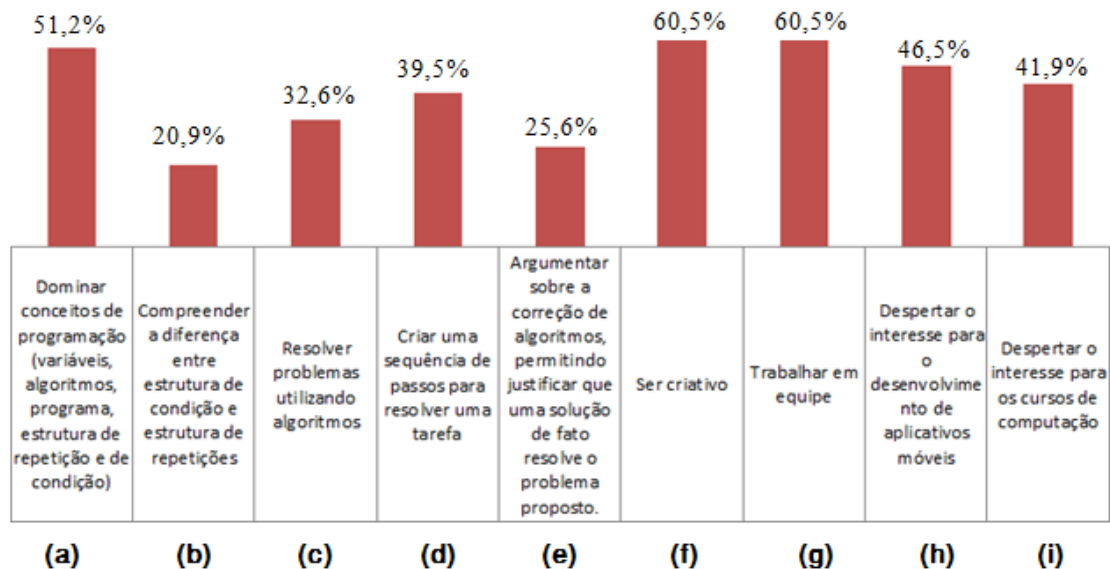
É importante ressaltar que apesar de haver resultados positivos da aprendizagem dos alunos, houve aqueles que não desenvolveram todas as habilidades propostas. Um dos fatores foi devido a quantidade de alunos em cada turma prejudicando um acompanhamento mais de perto.

Pode-se constatar tal apontamento a partir da resposta dos alunos no questionário aplicado no final da intervenção pedagógica, na oportunidade 43 alunos responderam. As perguntas deste questionário consistia em marcar mais de uma alternativa, com intuito de verificar as percepções dos alunos quanto os conhecimentos adquiridos durante a intervenção pedagógica.

Quando questionados “*o desenvolvimento de aplicativos móveis com uso do ambiente MIT App Inventor possibilitou:*”, observou-se que há necessidade de trabalhos futuros para explorar o assunto referente a estrutura de condição e repetição, tendo em vista que, apesar de mais da metade dos alunos terem declarado dominar os conceitos de programação, apenas 20,9% dos alunos declararam que compreenderam a diferença entre estrutura de condição e estrutura de repetições, assunto que faz parte dos conceitos de programação, como pode ser observado na Figura 13(a) e (b).

Em relação a compreensão do conceito de algoritmo, a partir dos dados da Figura 13(c), (d) e (e), é possível verificar que foi satisfatório, onde os alunos indicaram que a intervenção possibilitou resolver problemas utilizando algoritmos, como também

criar uma sequência de passos para resolver uma tarefa, com uma taxa de 32,6%, e 39,5%, respectivamente. Entretanto, os dados mostraram que há necessidade do reforço quanto a argumentação sobre a correção de algoritmo, uma vez que essa habilidade foi explorada ativamente nas atividades propostas.



**Figura 13 - Percepção dos alunos à respeito da aprendizagem adquirida.**

Observou-se ainda, que acima de 60% dos alunos declararam que a intervenção pedagógica possibilitou desenvolver a criatividade e o trabalho em equipe, além disso, os dados demonstraram que acima de 40% dos alunos indicaram que as atividades despertou o interesse para o desenvolvimento de aplicativos móveis, e o interesse para os cursos de computação, viabilizando a realização de novas intervenções pedagógicas que visam o ensino de computação com a construção de aplicativos móveis.

Dessa forma os resultados foram satisfatórios, apontando que o desenvolvimento de aplicativos móveis com uso do ambiente MIT *App Inventor*, possibilita o aprendizado colaborativo, e promove as habilidades do pensamento computacional sugeridas pelo documento da SBC.

#### **4.3. Percepções dos alunos em relação a participação na intervenção pedagógica**

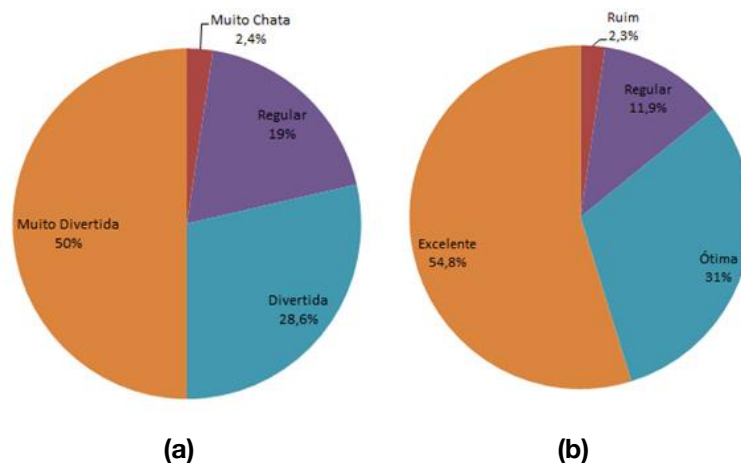
Buscando responder a questão de pesquisa “*Quais as percepções dos alunos em relação a participação na intervenção pedagógica, e ao desenvolvimento de aplicativos utilizando o ambiente MIT App Inventor*”, utilizou um questionário de diagnóstico da primeira aula aplicado na primeira aula e um questionário de avaliação da intervenção pedagógica aplicado no final das atividades didáticas.

No questionário de diagnóstico da primeira aula buscou-se analisar se os processos didáticos propostos seriam aceitos por eles. Nas respostas dos alunos para a pergunta, “*Qual a sua avaliação em relação a aula?*”, 47,2% responderam que gostaram muito, 33,3% indicaram que gostaram, 16,7%, mostraram regular e 2,8% indicaram que não gostaram, apontando a aprovação dos alunos quanto às práticas didáticas realizadas na intervenção.

No final das atividades didáticas aplicou-se o questionário de avaliação da intervenção pedagógica com objetivo de avaliar o nível de satisfação dos alunos quanto a participação na intervenção, como também revelar o grau de aceitação para o uso do

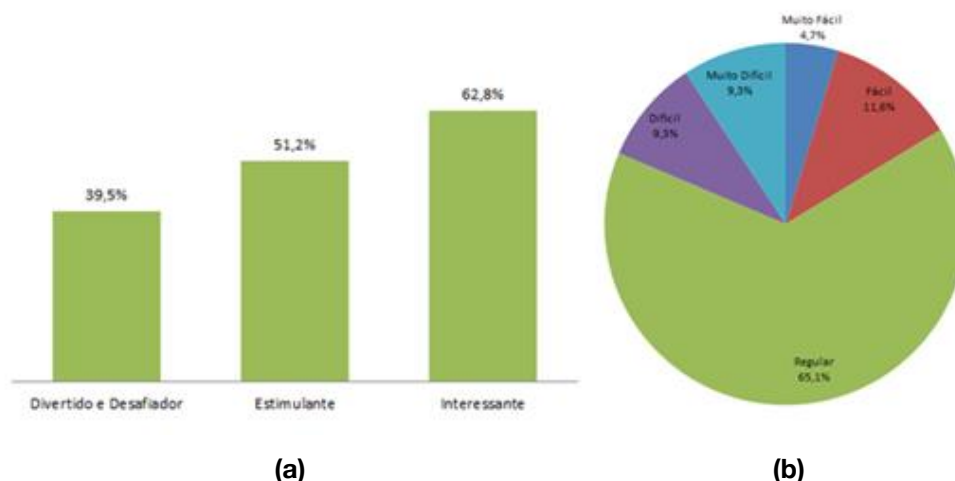
ambiente MIT *App Inventor*.

Na Figura 14(a) e (b) é apresentada as respostas dos alunos para a pergunta “*A intervenção pedagógica foi:*”, os dados demonstraram que o ambiente MIT *App Inventor* aliado ao modelo BYOD, são recursos promissores para desenvolver ações pedagógicas que visam auxiliar no processo de ensino aprendizagem, tendo em vista que os alunos apontaram terem ficado satisfeitos com a intervenção pedagógica, apontando que a experiência educacional foi excelente e muito divertida na opinião da maioria dos alunos.



**Figura 14 - Percepção dos alunos em relação a intervenção pedagógica.**

Para a pergunta “*Programar utilizando o ambiente MIT App Inventor foi:*”, em que os alunos poderiam marcar mais de uma alternativa, para 43 respostas, a maioria dos alunos indicaram que foi “*Interessante*”, apontando a viabilidade de utilizar o ambiente para o ensino de programação. Além disso, acima de 50% dos alunos declararam que foi “*Estimulante*”, reforçando o potencial educacional do ambiente MIT *App Inventor*, como pode ser visualizado na Figura 15(a).



**Figura 15 - Percepção dos alunos em relação a intervenção pedagógica.**

Na Figura 15(b) é apresentada as respostas dos alunos para a pergunta “*Aprender programação utilizando o MIT App Inventor foi:*”, cujo objetivo foi analisar o nível de dificuldade na percepção dos alunos, a maioria dos alunos indicaram que não encontraram dificuldades em utilizar o ambiente de ensino para aprender programação. As respostas demonstraram que os alunos aprovaram utilizar o ambiente MIT *App*

*Inventor* para aprender os conceitos de programação, que a ferramenta é de fácil compreensão, permite o aprendizado descontraído, e ao mesmo tempo é desafiador e estimulante. Além disso os resultados demonstraram que os alunos possuem interesse em continuar desenvolvendo aplicativos móveis para *android*.

## **5. Considerações Finais e novos direcionamentos**

As atividades pedagógicas desta pesquisa mostrou que existe possibilidades de construir junto aos alunos as habilidades computacionais desejada tanto pela professora, quanto pela comunidade de Informática & Computação na Educação. Além disso, foi possível verificar que trabalhar com ferramentas digitais que fazem parte do contexto dos alunos, neste caso os *smartphones*, contribuiu no processo de contextualização dos conteúdos programáticos e das práticas vivenciadas por eles, motivando-os com atividades que priorizam sua autonomia. Freire (1996, p. 47), ressalta que “*ensinar não é transferir conhecimento, mas criar possibilidades para a sua própria produção ou construção*”.

Além do desenvolvimento das habilidades computacionais necessárias para esses futuros profissionais, os resultados obtidos revelam as vantagens e dificuldades de uma formação que busca desenvolver, principalmente, a habilidade de construção de novas ferramentas digitais. No contexto social em que os alunos estão inseridos, experimentações de projetos oriundos da comunidade universitária causa efeitos positivos refletindo em novas perspectivas de vida, apresentando para os alunos o potencial que existe na própria comunidade.

As aulas da intervenção pedagógica foram ministradas por uma aluna do Curso de Licenciatura em Ciência da Computação, como trabalho de conclusão do curso, demonstrando que o futuro egresso dos Cursos de Computação (Licenciatura), estão aptos a desenvolverem atividades para o ensino de computação nas escolas públicas, promovendo à auto-aprendizagem dos alunos, com o uso dos avanços computacionais. Além disso, gerando novos modelos nos processos de ensino e aprendizagem.

Ressalta-se ainda, que as escolas públicas, apesar dos esforços dos gestores, educadores e da academia, há necessidade que o governo crie políticas públicas que incentivem o ensino de computação na educação básica.

## **Agradecimentos**

Os autores agradecem à Escola Cidadã Técnica Integral Estadual do Vale do Mamanguape, localizada na cidade de Mamanguape/PB, em nome do professor Kym Kanatto Gomes Melo, pelo apoio a esta pesquisa, abrindo espaço para a Licenciatura em Computação.

## **Referências**

- Amante, L. Infância, Escola e Novas Tecnologias. Disponível em: <<https://repositorioaberto.uab.pt/bitstream/10400.2/2566/1/InfanciaEscolaeNovasTecnologias.pdf>>. Acesso em: 18 de Novembro de 2017.
- Araújo, A.L.S.O. de.; Andrade, W.L.; Guerrero, D.D.S. (2016). Um Mapeamento Sistemático sobre a Avaliação do Pensamento Computacional no Brasil. In: *Anais dos Workshops do V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE)*, p.1147-1158.
- Araújo, A.L.; Andrade, W.; Serey, D. (2015). Pensamento Computacional sob a visão dos profissionais da computação: uma discussão sobre conceitos e habilidades. In:

- Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação. (CBIE)*, p. 1454-1463.
- Bordini, A.; Avila, C.M.O.; Weissshahn, Y.; Cunha, M.M. da.; Cavalleiro, S.A.C.; Foss, L.; Aguiar, M.S.; Reiser, R.H.S. (2016). Computação na Educação Básica no Brasil: o Estado da Arte. In: *Revista de Informática Teórica e Aplicada (RITA)*, v. 23, n. 2, p. 210-238.
- Bocconi, S.; Chiocciariello, A.; Dettori, G.; Ferrari, A.; Engelhardt, K. (2016). Developing Computational Thinking in Compulsory Education. Disponível em: <<https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/developing-computational-thinking-compulsory-education-implications-policy-and-practice>>. Acessado em: 20 de setembro de 2017.
- Cavalcante, A.F.; Costa, L.S.; Araújo, A.L.S.O. de. (2016). Um Estudo de Caso Sobre Competências do Pensamento Computacional Estimuladas na Programação em Blocos no Code.Org. In: *Anais dos Workshops do V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE)*, p. 1117-1126.
- Chevallard, Y. (1991). *La Transposition Didactique: Du Savoir Savant au Savoir Enseigné*. Grenoble, La pensée Sauvage.
- Daniel, G.T.; von Wangenheim, C.G.; Araújo, G.; de Medeiros, S.; Alves, N.da C. (2017). Ensinando a Computação por meio de Programação com App Inventor. In: *Anais do Computer on the Beach*, 357-365.
- de Souza, C.S. (2005). *The semiotic engineering of human-computer interaction*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Finizola, A.B.; Raposo, E.H.S.; Pereira, M.B.P.N.; Gomes, W.S.; Araújo, A.L.S.O. de; Souza, F.V.C. (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*. In: *Anais 3º Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE)*.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à educativa*. 27. Ed., São Paulo: Paz e Terra.
- Gray, D.E. (2012). *Pesquisa no mundo real*. Trad. *Roberto Cataldo Costa*; Revisão Técnica: *Dirceu da Silva*. - 2. ed. - Porto Alegre: Penso.
- Gil, A.C (2002). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4.Ed., São Paulo: Atlas.
- Leôncio, N.N.; Sousa; C.C. de, Sousa, R.P. de; Melo, R.F. (2017). Programação em blocos com o Mit App Inventor: Um relato de experiência com alunos do ensino médio. In: *Anais do XXIII Workshop de Informática na Escola (WIE)*, p. 1159-1163.
- Matos, E. (2017). O ensino de Computação como mecanismo de integração digital. *Computação Brasil*, Porto Alegre/RS, p. 48-53, jul/2017.
- Matos, E.; Paiva, F; Corlett, E. (2016) “Novas atividades de computação desplugada para promoção de integração curricular na escola.”. In: Raabe, A.L.A; Gomes, A.S.; Bittencourt, I.I.; Pontual,T. (org.). *Educação Criativa: multiplicando experiências para a aprendizagem*, Recife: Pipa Comunicação, 2016. p. 205251.
- Marconi, M.de.A; Lakatos, E.M. (2011). *Metodologia Científica*. 6ª Ed. São Paulo: Atlas.
- Paiva, F., Bompert, P., Corlett, E., Matos, E.,Schwarzelmüller, A.F. (2017). A

- formação, o trabalho e a identidade profissional do Professor de Computação: um mapeamento sobre a Licenciatura em Computação. In: *Anais dos Workshops do VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação (WCBIE)*, p. 893-901.
- Raposo, E.H.S.; Dantas, V.F. (2016) O Desafio da Serpente - Usando gamification para motivar alunos em uma disciplina introdutória de programação. In: *Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação*.
- Ribeiro, J.P.; Manso, M.A.; Borges, M.A.F. (2016). Dinâmicas com App Inventor no Apoio ao Aprendizado e no Ensino de Programação. In: *Anais do XXII Workshop de Informática na Escola (WIE)*.
- Scaico, P.D.; Lima, A.A. de; Silva, J.B.B. da; Azevedo, S.; Paiva, L.F.; Raposo, E.H.S.; Alencar, Y.; Mendes, J.P. (2012). Programação no Ensino Médio: Uma Abordagem de Ensino Orientado ao Design com Scratch. *Anais do XVIII WIE*.
- Vieira., M.C.; Conforto, D. (2015). Aprendizagem Móvel e Multimídia: a produção de material pedagógico na perspectiva BYOD. In: *Anais do XXI Workshop de Informática na Escola (WIE)*, p. 82-91.
- Wing, J.M.; Stanzone, D. (2016) Progress in computational thinking, and expanding the HPC community. *Communications of the ACM*, v. 59, n. 7, p. 10-11.
- Vygotsky, L.S. (1984). A formação social da mente. São Paulo: Martins Fontes.

## **APÊNDICE A - Relato da Intervenção Pedagógica**



## **Relato da Intervenção Pedagógica**

Nesta seção é apresentada as observações à respeito da execução da intervenção pedagógica, relatando as práticas educativas exploradas durante as sete aulas que foram planejadas, como apresentado no Quadro 2, localizado na subseção 3.3, para duas turmas de aproximadamente 35 alunos, totalizando de 60 a 70 alunos, do 2º ano do Ensino Médio.

### **Aula 01: Conceito de algoritmos, estrutura de um programa, programação em blocos e definição de App**

O primeiro momento dedicou-se a uma apresentação da professora, destacando os objetivos das ações pedagógicas que seriam trabalhadas nos encontros, as atividades que seriam realizadas, e os conteúdos que seriam aprendidos durante a execução da intervenção pedagógica. Logo após esse momento, iniciou-se a apresentação expositiva dos conceitos introdutórios, como está descrito no Quadro 2. Em seguida, foi solicitado aos alunos que desenvolvessem um algoritmo para solucionar uma tarefa do seu dia a dia. Após isso, foi solicitado para aqueles alunos que se sentissem à vontade apresentassem de forma expositiva seu algoritmo para a turma. A cada apresentação realizada era feito um debate na turma, onde era perguntado, se o algoritmo poderia sofrer alterações ou melhorias, e quais seriam as melhores soluções, buscando estimular nos alunos a prática de construção de algoritmos para solucionar problemas do cotidiano. E no final foi aplicado um questionário para diagnosticar o nível de aprendizado dos alunos.

A dificuldade encontrada nessa aula está relacionada ao número elevado de alunos, dificultando um pouco o controle do barulho em alguns momentos. Mas os alunos foram participativos, atenciosos e conseguiram executar as atividades que foram propostas, tornando a aula satisfatória, com todos envolvidos nas atividades.

### **Aula 02: Estrutura de um programa, Variável, tipos, operadores, estrutura condicional, laços de repetição.**

Na segunda aula continuou-se a aula com a apresentação dos conceitos, seguindo a sequência mostrada no Quadro 2. Após a exposição dos conceitos, foi solicitado para os alunos montarem equipes de no máximo três alunos. Logo após, foi sorteado algumas questões relacionadas a estrutura de um programa, onde cada equipe tinha, diante da questão problema, descrever os dados de entrada, processamento e saída. Além de identificar as variáveis que seriam utilizadas e os tipos de variáveis. Cada equipe realizava a leitura da questão e apresentava as devidas soluções. Durante cada apresentação era realizado o debate com a turma, criando um ambiente provocativo e estimulador. Após esse momento foi exposto os passos básicos para o desenvolvimento de aplicativos, buscando despertar nos alunos o interesse pela área de desenvolvimento, além de provocá-los quanto a necessidade de observação para as necessidades reais do dia a dia. Após a explicação expositiva, foi solicitado para as mesmas equipes da atividade anterior, que saíssem da sala de aula e realizassem um *tour* na escola em busca de ideias ou necessidades que poderiam ser solucionadas com o desenvolvimento de um aplicativo.

Foi observado nessa aula que os alunos possuem um poder de criatividade fantástica e que precisa ser explorada nas escolas, é necessário permitir que os alunos sejam criadores, ativos e desenvolvedores dos seus conhecimentos.

### **Aula 03: Plataforma App Inventor**

Na terceira aula realizou-se a apresentação da plataforma *MIT App Inventor*, onde os alunos foram divididos em equipes, devido o número de computadores no laboratório de informática. Após isso foi demonstrado, passo a passo, como realizar o primeiro acesso do ambiente de desenvolvimento da plataforma, como criar um aplicativo, destacando e demonstrando a área de desenvolvimento dos aplicativos, onde o usuário insere os componentes e monta toda a parte de layout, e de blocos. No final foi solicitado para os alunos que instalasse em seus aparelhos celulares o aplicativo, *MIT AI2 Companion*<sup>24</sup>, que permite que o desenvolvedor teste sua aplicação, em tempo real em seus aparelhos.

Contudo, notou-se nessa aula que é importante que a turma não seja muito grande, caso contrário, faz-se necessário ter monitores para auxiliar na dúvida dos alunos. Outro ponto que merece ser destacado, é o fato que a internet deve possuir estabilidade de banda e ter uma velocidade razoavelmente boa. Constatou-se também, que as equipes não podem ter muitos alunos, pois isso dificulta o aprendizado de todos, o ideal é ter no máximo dois alunos por computador.

Outra dificuldade encontrada, está relacionada ao fato que não foi possível realizar a conexão dos aparelhos celulares, via *wi-fi* à plataforma *MIT App Inventor*, para que fosse realizado os testes em tempo real. Reforçando assim, a necessidade de verificar a disponibilidade da velocidade da internet do laboratório de informática.

### **Aula 04: Aplicativo “Alimente a Joaquina”**

Na Quarta aula iniciou-se a explicação do que seria realizado, mostrando o aplicativo “Alimente a Joaquina”, que nesse caso, seria o aplicativo que os alunos iriam desenvolver. Depois disso, foi entregue a Apostila Alimente a Joaquina, com o passo a passo para a construção do aplicativo.

Buscando motivar os alunos a realizar a atividade proposta da aula, foi elaborado uma Cartilha de Desafio<sup>25</sup>, que possuía as instruções do aplicativo “Alimente a Joaquina”, e os desafios relacionados ao aplicativo. Na cartilha as equipes teriam que colocar a identificação dos membros da equipe, nome da equipe, e solucionar os desafios propostos. A cada desafio solucionado a equipe ganhava um adesivo e a pontuação referente ao desafio.

Nesta aula foi percebido o interesse das equipes em desenvolver seus aplicativos, pois até aqueles alunos que não estavam no computador realizando as ações, colaborando na compreensão dos passos que deveriam ser seguidos, conforme Apostila entregue, construindo um ambiente de aprendizagem colaborativo entre as equipes. Percebeu-se que a Apostila colaborou para o desenvolvimento do aprendizado dos alunos, principalmente, porque a turma estava com um número elevado de alunos, o que dificultava o atendimento, uma vez que, as atividades pedagógicas foram ministradas, apenas por uma professora. Foi percebido ainda, que a Cartilha de Desafio colaborou para motivar os alunos para o desenvolvimento do aplicativo “Alimente a Joaquina”, principalmente, porque gerava um ambiente de competição entre as equipes.

### **Aula 05: Aplicativo “Alimente a Joaquina”**

---

<sup>24</sup> MIT AI2 Companion: <https://goo.gl/t6GvF8>

<sup>25</sup> Cartilha de Desafio: < <https://goo.gl/wbg3f6> >

Na quinta aula as equipes continuaram o desenvolvimento do aplicativo “Alimente a Joaquinha”, sendo feito o acompanhamento das equipes e os ajudando no que era necessário. Foi notado que em alguns casos, o aluno que estava no computador na aula passada ao ausentar-se na aula atual, ocasionava um atraso no desenvolvimento de seus aplicativos ou baixo rendimento da equipe. Dessa forma, reforça-se que o ideal é um aluno por computador ou no máximo dois alunos por equipe.

#### **Aula 06: Desenvolvimento de vários Aplicativos (Cartões de Conceitos/Desafios)**

Na sexta aula foi disponibilizado para os alunos uns Cartões Conceituais/Desafios, contendo instruções dos aplicativos que seriam desenvolvidos. Para cada aplicativo na cartilha de conceitos, havia os componentes, objetivos e ações do aplicativo.

Foi criado uma planilha para analisar o desempenho das equipes durante o desenvolvimento dos aplicativos propostos, conforme os alunos construíam seus aplicativos era preenchido nessa planilha, o aplicativo desenvolvido e se receberam ou não ajuda. Cada equipe deveria desenvolver seus aplicativos, depois testar em seus aparelhos eletrônicos e chamar a professora para a avaliação, demonstrando seu correto funcionamento, e como foi construído, quais foram suas dificuldades, e como solucionaram.

Foi notado que no início da atividade as equipes encontraram dúvidas para compreender o que deveria ser feito, mas conforme era explicado, como funcionava o aplicativo, os alunos compreendiam e realizavam o desenvolvimento correto de seus aplicativos.

Outro fato observado, é que quando não funcionava a programação dos blocos para realizar as funcionalidades pretendidas dos aplicativos, os alunos eram instigados a procurar os erros com maior cautela, observando e acompanhando rigorosamente a lógica dos blocos.

#### **Aula 07: Acompanhamento e finalização dos aplicativos**

Na sétima aula as equipes continuaram com o desenvolvimento dos aplicativos propostos nos Cartões Conceituais/Desafios, sendo realizado o acompanhamento das equipes. Na medida em que os alunos aprendiam uma nova funcionalidade, ou adicionavam novos componentes, conseguindo realizar a programação dos blocos corretamente a equipe vibrava.

Percebeu-se que a aprendizagem dos conceitos básicos de programação são facilmente compreendidos, com a programação dos blocos, uma vez que, para realizar qualquer funcionalidade dos componentes se faz necessário a compreensão de quais blocos serão chamados e encaixados. Entretanto, uma das dificuldades enfrentadas nas intervenções foi o número de alunos por computador, a falta de internet de banda larga, e carga horária muito curta.

Foi notado que as equipes que não conseguiram avançar no aplicativo “Alimente a Joaquinha” ou concluíram com dificuldade, não tiveram muito interesse em continuar desenvolvendo os outros aplicativos. Acredito que se o número de alunos fosse menor, ou houvesse mais instrutores na aula, mais equipes teriam avançado no desenvolvimento dos outros aplicativos propostos nos Cartões Conceituais/Desafios.