



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ  
CAMPUS CASTANHAL  
FACULDADE DE COMPUTAÇÃO  
CURSO DE BACHARELADO EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO

SARA DAS MERCÊS SILVA

**USO DA LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DE JOGOS  
PARA CRIANÇAS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM CASO DE INFORMÁTICA  
EDUCATIVA NA ESCOLA PÚBLICA**

Castanhal - PA  
2018

SARA DAS MERCÊS SILVA

**USO DA LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DE JOGOS  
PARA CRIANÇAS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM CASO DE INFORMÁTICA  
EDUCATIVA NA ESCOLA PÚBLICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à  
Universidade Federal do Pará – Campus  
Castanhal, como requisito parcial para  
obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia  
de Computação.

Orientador(a): Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Fabíola Pantoja  
Oliveira Araújo.

SARA DAS MERCÊS SILVA

**USO DA LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO NO DESENVOLVIMENTO DE JOGOS  
PARA CRIANÇAS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM CASO DE INFORMÁTICA  
EDUCATIVA NA ESCOLA PÚBLICA**

Trabalho apresentado à Universidade Federal do Pará – Campus Castanhal, como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia de Computação.

**BANCA EXAMINADORA:**

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Fabíola Pantoja Oliveira Araújo (Orientadora)  
Universidade Federal do Pará – Campus Belém

---

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Yomara Pinheiro Pires (Membro)  
Universidade Federal do Pará – Campus Castanhal

---

Prof. Dr. Marcos César da Rocha Seruffo (Membro)  
Universidade Federal do Pará – Campus Belém

Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

Castanhal – PA  
2018

Dedico este trabalho aos meus avós paternos  
Laurença e Satiro Silva (in memoriam), com todo  
meu respeito e carinho por suas histórias de vida.

## AGRADECIMENTOS

Início os agradecimentos dando toda glória, honra e minha gratidão a Deus que não desistiu de mim nem dos seus planos para minha vida, mesmo quando eu mesma pensei em desisti, agradeço a Deus por este curso e por ter sido minha força no decorrer desses cinco anos de graduação. Obrigada Paizinho.

Aos meus quatro maiores incentivadores e presentes de Deus em minha vida: minha amada irmã Rafinha (Rafaela Mercês), por sempre me cobrar e me incentivar a ser melhor e mais forte, meu grande exemplo de profissional, obrigada por desempenhar de maneira excelente o papel de irmã mais velha, te amo. À minha amada primeira professora e mãe, Rosilene Mercês, por sempre acreditar no meu potencial e enxergar uma versão de Sara muito melhor que eu enxergo, por me apoiar incondicionalmente, agradeço por tudo que a senhora abdicou por minha educação e meu bem estar, mas principalmente obrigada por ter me apresentado a Cristo. Ao meu querido e maior admirador papai, João Martins, por todas as orações, por todo o amor, por todos os almoços e cafés da manhã, preparados com tanto carinho. A minha vovó, Laurença Nogueira, meu grande amor, obrigada por ser meu passaporte para infância, lhe amo para sempre, guarde meu lugar no meio do seu coração.

Agradeço a toda a minha família de sangue e a minha família em Cristo, por todas as orações e apoio. Minhas amigas de vida Maria José Meninéa e Izabele Araújo, obrigada por todo carinho e companheirismo, vocês são a prova que amizade vai além de fotos e presença física, louvo e agradeço a Deus por nossos anos de amizade.

É com muito carinho e amor que demonstro aqui, não apenas meus agradecimentos, como também minha alegria em compartilhar cinco anos de graduação com os “ENGENHEIROS DO TAPIRÍ”, meu grupo de tretas, amizade e estudos: Tati (Tatiane Alves) obrigada por todos os conselhos, por ter agido como uma mãezona, e por ter sido um grande exemplo de perseverança, Brasil (Bruno Alexander), obrigada irmãozinho por todo o carinho e paciência em me ouvir e por sempre me incentivar, Rosy (Rosineide Santos) obrigada minha amiga, por sempre está por perto quando precisei, não importando a situação, Ander (Andercley Hyury), obrigada por sua generosidade e por ter adotado minha família como tua também, Pitó (Claudine Lima) obrigada por não ter desistido da nossa amizade e Kleu William obrigada, por tanta generosidade com todos, inclusive eu.

A Professora Fabíola Araújo, agradeço por ter acreditado em mim, no meu trabalho e por mais paradoxal que pareça, a senhora não poderia ter sido uma orientadora mais presente, apesar da distância, obrigada pela paciência e pela disponibilidade.

Agradeço aos alunos, professores e coordenação da escola Aristides Santa Rosa, escola em que estudei há 14 anos, por terem me recebido com tanto respeito e por acreditarem neste trabalho, com certeza houve uma troca, porque eu aprendi muito com todos as crianças do projeto. Agradeço ao Saulo Willian, pela contribuição neste trabalho e por sua disposição em me ajudar.

Meu agradecimento a Universidade Federal do Pará e todos os profissionais da Faculdade de Computação pela contribuição dada a minha formação.

## RESUMO

O contexto tecnológico de hoje, pede da educação um posicionamento frente às grandes mudanças e o nível acelerado de novas informações, visto que as escolas não devem ficar à margem das novas tecnologias, pois a educação pode ganhar em muitos aspectos com a inserção da Computação e todos seus recursos. O modo de ensinar e adquirir conhecimento vem evoluindo no decorrer dos anos e das mudanças causadas pelo desenvolvimento da tecnologia. O computador pode contribuir no processo de ensino-aprendizagem porém, nem todas as escolas têm acesso a recursos computacionais, assim como o ensino de lógica de programação, apesar de não está no currículo atual da educação básica, pode ser aplicado em trabalhos e atividades supervisionadas com crianças e adolescentes, contribuindo no desenvolvimento cognitivo dos alunos. Esse trabalho relata o uso do computador para ensinar lógica de programação a alunos da escola de educação básica, Aristides Santa Rosa em Inhangapi (nordeste do Pará) e, durante as aulas, desenvolveu-se um jogo educativo incentivando a preservação do rio presente no município. O trabalho foi impulsionado pela necessidade de despertar nos alunos, o interesse pela computação e a importância de práticas sustentáveis, visto que a escola localiza-se em um município da região amazônica. O jogo construído passou por uma avaliação, através da ferramenta Fourface que identifica o estado emocional do usuário. Os resultados expressos no trabalho, são positivos, porque dentre os resultados nos testes destaca-se que, 95% dos alunos expressaram a emoção alegria ao usar o computador como ferramenta de incentivo à preservação ambiental, 84% das crianças demonstraram conhecimento básico a respeito de lógica e 100% dos alunos afirmaram gostar de aprender com desenvolvimento de jogos.

**Palavras Chaves:** Ensino de Lógica de programação, Informática Educacional, Jogos Educacionais, Práticas Sustentáveis.

## **ABSTRACT**

Today's technological context calls for education to position itself in the face of major changes and the accelerated level of new information, the schools should not be left out of new technologies because education can gain in many ways from the insertion of Computing and all its resources. The way of teaching and acquiring knowledge has been evolving over the years and the changes brought about by the development of technology. The computer can contribute to the teaching-learning process, but not all schools have access to computational resources, just as the teaching of programming logic, although not in the current curriculum of basic education, can be applied in supervised work and activities with children and teenagers, contributing to the students' cognitive development. This work reports the use of the computer to teach programming logic to students of the elementary school Aristides Santa Rosa in Inhangapi (northeast of Pará) and during the classes an educational game was developed encouraging the preservation of the present river in the city. The work was driven by the need to arouse in students, interest in computing and the importance of sustainable practices, because the school is located in a city in the Amazon region. The built game was evaluated through the Fourface tool that identifies the user's emotional state. The results expressed in the paper are positive, because among the results in the tests it is emphasized that, 95% of the students expressed joy emotion when using the computer as a tool to encourage environmental preservation, 84% of children demonstrated basic knowledge about logic and 100% of students said they enjoy learning with game development.

**KeyWords:** Programming Logic Teaching, Educational Informatics, Educational Games, Sustainable Practices.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Imagem da área de <i>login</i> do site Scratch.....	28
Figura 2. Área do design gráfico.....	29
Figura 3. Área de blocos lógicos.....	29
Figura 4. Grupo de alunos durante as aulas.....	31
Figura 5. Design do jogo-base.....	32
Figura 6. Lógica de programação do personagem peixe.....	33
Figura 7. Lógica de Programação do personagem menino.....	33
Figura 8. Lógica de programação do personagem lixo.....	34
Figura 9. Design do jogo construído por um grupo de alunos.....	37
Figura 10. Lógica de programação do personagem mergulhador.....	37
Figura 11. Lógica de programação do personagem lixo.....	38
Figura 12. Criança participando do teste do jogo.....	39

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Sites para ensino de lógica de programação.....	22
Tabela 2. Resultados obtidos através da ferramenta FOURFACE.....	41

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

IHC – Interação Humano-Computador

MEC – Ministério da Educação

NTICs – Novas Tecnologias de Informação e Comunicação

OBI – Olimpíada Brasileira de Informática

SBC – Sociedade Brasileira de Computação

SIIS – Sistema de Informações de Indicadores Sociais do Estado do Pará (SIIS)

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

## SUMÁRIO

### SEÇÃO I

<b>1.1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>1.2 PROBLEMÁTICA E JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>15</b>
<b>1.3 OBJETIVOS .....</b>	<b>16</b>
1.3.1 OBJETIVO GERAL.....	16
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	17
<b>1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO.....</b>	<b>17</b>

### SEÇÃO II

<b>2.1 COMPUTAÇÃO E EDUCAÇÃO .....</b>	<b>19</b>
<b>2.2 GAMIFICAÇÃO E A TEORIA DO PÓS-CONSTRUTIVISMO .....</b>	<b>20</b>
<b>2.3 ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO PARA CRIANÇAS .....</b>	<b>21</b>
<b>2.4 SOFTWARES E SITES PARA O ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO ..</b>	<b>22</b>
<b>2.5 TRABALHOS CORRELATOS .....</b>	<b>24</b>

### SEÇÃO III

<b>3.1 METODOLOGIA DO TRABALHO.....</b>	<b>26</b>
<b>3.2 INSTITUIÇÃO DE ENSINO SELECIONADA PARA APLICAÇÃO DO PROJETO .....</b>	<b>27</b>
<b>3.3 FERRAMENTA ESCOLHIDA PARA O ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO: SCRATCH .....</b>	<b>28</b>
<b>3.4 AS AULAS .....</b>	<b>30</b>
3.4.1 O JOGO DESENVOLVIDO DURANTE AS AULAS .....	31

### SEÇÃO IV

<b>4.1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>35</b>
<b>4.2 AVALIAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS ESTRUTURADOS.....</b>	<b>35</b>
<b>4.3 AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE PROPOSTA EM AULA .....</b>	<b>36</b>
<b>4.4 AVALIAÇÃO DO JOGO .....</b>	<b>38</b>
<b>4.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS .....</b>	<b>39</b>
4.5.1 RESULTADO DA ATIVIDADE PROPOSTA EM SALA DE AULA.....	40
4.5.2 AVALIAÇÃO DO JOGO ATRAVÉS DA FERRAMENTA FOURFACE .....	41
<b>4.6 EXPOSIÇÃO DO TRABALHO E DO JOGO, NO EVENTO PROPIRÁ .....</b>	<b>42</b>

### SEÇÃO V

<b>5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>44</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>46</b>
<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>49</b>
<b>APÊNDICE B.....</b>	<b>50</b>
<b>APÊNDICE C .....</b>	<b>52</b>

## SEÇÃO INTRODUÇÃO

Nesta seção é apresentada a introdução sobre os assuntos pertinentes a esse trabalho, a problemática do mesmo, justificativa, objetivo geral e específicos do desenvolvimento desse trabalho, assim como sua estrutura.

---

### 1.1 INTRODUÇÃO

Atualmente a Computação e seus recursos estão inseridos na sociedade e podem contribuir no processo de ensino aprendizagem, porém nem todas as escolas brasileiras têm acesso a recursos computacionais. Freire (2000, p. 67) afirma que, “se a educação sozinha não transforma a sociedade, sem ela tampouco a sociedade muda”, com isso percebe-se a necessidade de usar as tecnologias atuais para fomentar a educação, pois Silva et al. (2010) também afirma que as ferramentas tecnológicas são de grande importância nas mudanças políticas e econômicas atuais. Isso mostra que tanto tecnologia quanto a educação são de extrema importância nas grandes transformações políticas, econômicas e sociais, nesse sentido ao aliar as duas, espera-se um impacto positivo na geração dessas transformações.

A escola é um ambiente propício para promover o acesso às novas tecnologias de informação e comunicação (NTICs) já que incentivar e estimular ainda na infância e adolescência, o pensamento computacional pode trazer para o aluno vários benefícios, tais como despertar nos alunos habilidades quanto ao pensamento lógico e criativo, chega-se a essa conclusão porque, segundo Wing (2017) o pensamento computacional engloba, dentre outros fatores, a resolução de problemas e a compreensão do comportamento humano. A disciplina de ensino de lógica de programação, não faz parte do currículo base de educação nacional, porém pode ser abordada em aulas direcionadas e supervisionadas por um professor no laboratório de Informática, Mittermeir (2013) concluiu que ainda na infância, alunos já são capazes de compreender algoritmos desde que, os conceitos sejam introduzidos de maneira correta e adequada para a faixa etária das crianças. Aprender lógica de programação principalmente ainda criança, no contexto global atual tão ligado a computação, é relevante para dentre outros aspectos o desenvolvimento cognitivo da criança, pois propicia o raciocínio lógico, desenvolve a capacidade de solucionar problemas, sendo benefício para as diversas áreas de aprendizado,

inerentes as disciplinas aprendidas em sala de aula, a respeito desses benefícios, Valentim (2009, p.1) diz que “Ciência e tecnologia são aliadas no processo ensino aprendizagem”.

É possível apresentar às crianças ferramentas computacionais bem como os estimular quanto ao aprendizado de algoritmos. Outro aspecto a ser considerado é que, o aprendizado de lógica de programação é interessante e divertido para crianças, despertando nos alunos o interesse de continuar aprendendo sobre computação e programação, segundo Williams and Rydzewski (2015), isso evidencia que é possível apresentar às crianças ferramentas computacionais bem como os estimular quanto ao aprendizado de algoritmos.

## **1.2 PROBLEMÁTICA E JUSTIFICATIVA**

Infelizmente, como já ressaltado, nem todos os estudantes têm acesso ao que de bom a Computação oferece o que deixa claro a necessidade de se investir mais em projetos na área das tecnologias voltadas à educação. Apesar da informática ser uma realidade na educação e, de existir ferramentas e softwares educacionais no mercado, segundo o último senso escolar divulgado em janeiro de 2018 pelo Ministério da Educação (MEC), apenas 46,8% das escolas de ensino fundamental usufruem de laboratório de informática e 65,6% das escolas têm acesso à internet.

Considerando a importância de inserir os alunos de maneira direcionada no contexto das NTICs, os benefícios do aprendizado da lógica de programação e a necessidade de avaliar a satisfação e o estado emocional dos usuários de jogos e Computadores em atividades voltadas para educação, o presente trabalho foi desenvolvido com alunos de uma escola pública de ensino fundamental I do município de Inhangapi (nordeste do Pará), onde apenas três escolas da rede municipal de ensino, têm laboratório de Informática, dessas apenas uma tem acesso à Internet, segundo dados disponibilizados pelo Sistema de Informações de Indicadores Sociais do Estado do Pará (SIIS). A cidade, em que aconteceu o trabalho, fica às margens do rio, que dá nome ao município que é largamente utilizado pela população local tanto para lazer, como para economia e transporte fluvial. Portanto promover a conscientização da importância de cuidar do rio e de usar tudo que o mesmo proporciona, de maneira sustentável, é de suma importância não apenas para os alunos desse município, mas para toda a população e para as próximas gerações.

Inserir a computação nas escolas como recurso pedagógico, dar acesso às crianças aos benefícios que a tecnologia oferece e usar o ensino de lógica de programação para introduzir a educação ambiental aos alunos é a oportunidade de incentivar crianças e adolescentes a aprender a respeito de duas áreas atuais e importantes para a sociedade: tecnologia e sustentabilidade. A tecnologia pode ser aplicada como um agente importante de promoção do desenvolvimento de práticas sustentáveis, se usada por exemplo, como recurso pedagógico para educação ambiental nas escolas.

Incentivar crianças a pensar e agir de forma sustentável, numa cidade da Amazônia (maior floresta tropical do mundo), é incentivar parte da geração futura a respeitar e preservar um bem de todo o mundo, ou seja, é essencial para quem vive e sobrevive dos recursos da floresta, preservá-la para as atuais e próximas gerações.

O presente trabalho se justifica pela necessidade de ensinar as crianças sobre práticas sustentáveis, preservação do meio ambiente e seus recursos como por exemplo, o rio. Assim como, também, proporcionar a alunos de escolas públicas, a oportunidade de usufruir dos benefícios da informática, propondo a inserção da tecnologia, nas escolas, como propulsora do desenvolvimento dos alunos e professores, não apenas no quesito ensino aprendizagem, como também social, incentivando e promovendo, desse modo, a inclusão nos âmbitos social e digital.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **1.3.1 OBJETIVO GERAL**

O objetivo principal deste trabalho foi ensinar a lógica de programação, durante as aulas da disciplina informática, nas turmas de alunos do quinto ano do ensino fundamental da escola municipal Aristides Santa Rosa. Através do desenvolvimento de um jogo educativo, com temática voltada à sustentabilidade e a preservação do meio ambiente, utilizando para isso o software Scratch (Scratch, 2018). Os alunos foram avaliados, quanto ao seus conhecimentos e perfil socioeconômico, a respeito dos assuntos abordados durante o desenvolvimento do trabalho, através de dois questionários estruturados: um antes do início das aulas e outro ao final das aulas e aconteceu a avaliação quanto ao aspecto emocional dos alunos ao interagirem

com jogo desenvolvido, através da ferramenta Fourface (Sousa et al, 2016), a qual identifica o estado emocional do usuário através da captura de expressões faciais.

### 1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Ensinar conceitos de lógica de programação para crianças;
- Construção de um jogo educativo voltado para a sustentabilidade e preservação do rio que corta o município de Inhangapi
- Avaliar os alunos participantes do projeto através de 02 questionários: um antes de dar início as aulas, para conhecer o perfil socioeconômico dos alunos e medir o nível de conhecimento deles a respeito dos assuntos que seriam abordados nas aulas e, outro ao final das aulas para medir e comparar o nível de conhecimento dos alunos antes e após participarem das aulas, como também avaliar a metodologia utilizada e a satisfação dos alunos.
- Avaliar o estado emocional dos alunos com o jogo desenvolvido através da ferramenta Fourface, a qual captura as expressões faciais dos usuários e classifica o estado emocional dele.

### 1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este trabalho é constituído por 5 seções, incluindo esta seção inicial a qual apresentou uma breve introdução sobre os assuntos pertinentes a esse trabalho, a problemática do mesmo, justificativa, objetivos geral e específicos. Cada seção está estruturada da seguinte forma:

- Seção 2: seção que aborda os conceitos de jogos voltados para educação e a teoria Pós Construtivista o aspectos positivos do ensino da lógica de programação para crianças e adolescentes, além de abordar e mostra alguns trabalhos correlatos a este.
- Seção 3: na seção 3 é apresentada a metodologia usada no trabalho assim como a dinâmica das aulas, as ferramentas utilizadas para as aulas de lógica de programação e construção do jogo, as características e funções do jogo, além da forma como o projeto foi avaliado.

- Seção 4: descreve e analisa os resultados obtidos através dos dados extraídos de questionários, da avaliação da atividade realizada em sala de aula e do teste de interação dos usuários do jogo desenvolvido, expõe o resultado da apresentação do trabalho no evento de preservação ambiental municipal, PROPIRÁ.
- Seção 5: nesta seção são apresentadas as conclusões deste trabalho assim como os trabalhos futuros.

## SEÇÃO 2

### INFORMÁTICA NO CONTEXTO EDUCACIONAL

Esta seção aborda os conceitos de jogos voltados para educação e a teoria Pós Construtivista, os aspectos positivos do ensino da lógica de programação para crianças e adolescentes, mostra também, alguns trabalhos correlatos sobre o ensino de lógica de programação.

---

#### 2.1 COMPUTAÇÃO E EDUCAÇÃO

A informática, direta ou indiretamente já é uma realidade na educação, modificando tanto a maneira de adquirir quanto transmitir conhecimento. Em decorrência dessa realidade, é necessário que escolas, professores e alunos se adequem a essa nova configuração da sociedade. Por isso, é muito importante inserir na realidade educacional a tecnologia, usando seus recursos como ferramentas pedagógicas que auxiliem o processo de ensino-aprendizagem.

Apesar de todo o turbilhão de novidades computacionais, muitas escolas ainda seguem antigos modelos educacionais, quando poderiam utilizar a informática como métodos para melhorar o processo de ensino e aprendizagem. Sobre isso, Martins (2013) afirma que:

“É preciso perceber que enquanto o mundo do lado de fora da escola está fervilhando em informações, barulho e agitação, ainda hoje se espera uma escola com salas de aula paradas, silenciosas, com carteiras enfileiradas, de preferência sem que haja comunicação entre os alunos durante as aulas.”  
(MARTINS, 2013, p. 141).

Informática quando aplicada à educação, auxilia no aprendizado e no desenvolvimento cognitivo dos alunos, possibilita a busca e descoberta de novos conhecimentos e de uma nova realidade, além de incluir a escola digitalmente na esfera social, aumentando as capacidades dos estudantes, indo além do aspecto educacional, pois Leite (2014) diz que a tecnologia, ao ser utilizada pelo homem, expande suas capacidades e que desse modo a presença da tecnologia na escola, amplia os seus horizontes e seu alcance à realidade (Leite, 2014, p.7).

Por isso o uso de jogos, sites e softwares educacionais são ferramentas bem vindas no presente momento em que a tecnologia e sua presença na vida cotidiana tem crescido, pois dentre tantos benefícios do uso da informática na educação

Vale lembrar que, existe uma disparidade em relação ao acesso a computação, por parte das escolas e alunos no município em que este trabalho aconteceu. As escolas vivem realidades diferentes pois apenas uma escola das 28 escolas da rede municipal de ensino, conta com laboratório de informática e internet, três contam com laboratórios, mas sem acesso à internet e as demais não tem internet nem laboratório de informática (NISS), causando uma diferença negativa, no acesso aos recursos computacionais, entre alunos da mesma rede de ensino.

## **2.2 GAMIFICAÇÃO E A TEORIA DO PÓS-CONSTRUTIVISMO**

Gamificação é um termo que vem do inglês, *gamification*, que se tornou popular em 2010 com McGonigal. É o ato de usar elementos de jogo em outros contextos, fora do jogo, por exemplo, social, educacional, entre outros.

De acordo com a desenvolvedora de jogos McGonigal (2012), na sociedade de hoje, os jogos eletrônicos têm suprido as necessidades humanas que o mundo real não tem conseguido suprir e que os jogos ensinam e envolvem as pessoas, de um modo que a sociedade não consegue fazer. McGonigal acredita que durante o jogo, os jogadores conseguem desenvolver habilidades reais, capazes de serem usadas, no mundo real para resolver os problemas, conservando as devidas proporções, visto que no cenário virtual, sempre se trabalha na proporção épica.

Dos elementos que estão inseridos na cultura digital, os jogos eletrônicos, tem uma grande influência na vida das pessoas, principalmente daquelas que já nasceram nessa época de grandes transformações na esfera tecnológica. No Brasil, segundo a Pesquisa Game Mobile Brasil-2018, 75% da população joga algum tipo de jogo eletrônico.

Para Furió et al. (2013) o ato de jogar, além de proporcionar prazer é uma maneira da pessoa desenvolver habilidades de pensamentos e cognição, estimulando a atenção e memória. A cultura digital é inerente a sociedade em que se vive hoje, os jogos e dispositivos eletrônicos estão cada vez mais presentes na vida das pessoas.

Os jogos estão presentes na vida das pessoas desde a infância. É uma das atividades lúdicas, mais realizadas por adultos e crianças, sejam jogos eletrônicos, esportivos ou educativos, Huizinga afirma:

Jogo é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana (HUIZINGA, 2007, p. 33).

O uso de jogos educacionais atividades lúdicas nas escolas são defendidos por teóricos da educação, a esse respeito destaca-se, nesse trabalho, o pós-construtivismo. A teoria pós-construtivista parte do pressuposto de que o conhecimento se dá na troca, na interação com o outro. Assim, nesta proposta os alunos não sentam mais em fila e sim em grupos para interagir. A questão do grupo é tão importante que é necessária à presença plena de todos os envolvidos. “O pós-construtivismo prevê que todos podem aprender e que aprendem juntos, ou seja, o ato de aprender é um ato social, por isso a questão do grupo é tão importante.” (GROSSI, 1990, p. 38).

O Pós-construtivismo defende a ideia de que todo aluno pode aprender independente de qualquer fator, por exemplo, posição social. Desde que provocados através da interação social com situações didático-pedagógicas bem planejadas. Essa teoria defende o uso de ferramentas lúdicas, jogos, para facilitar a aprendizagem das crianças. “O jogo contém todas as tendências evolutivas de forma condensada, sendo em si mesmo uma considerável forma de desenvolvimento.” (VYGOSTKY, 2000, p. 156).

Com base na literatura sobre gamificação e com base no pós-construtivismo que afirma que os jogos ajudam na construção e desenvolvimento do conhecimento, nota-se que é válido usar jogos como recurso facilitador do processo de ensino- aprendizagem em sala de aula.

### **2.3 ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO PARA CRIANÇAS**

Mesmo o ensino da lógica de programação não sendo muito presente nas escolas, pois não faz parte do currículo base da educação nacional, tem-se desenvolvido projetos voltados para o incentivo do ensino de programação dentro das escolas e uso de ferramentas computacionais em disciplinas do currículo base da educação nacional.

Gomes et al (2016) mostra um caso de ensino de programação usando jogos digitais, para crianças do ensino privado. O autor afirma que os alunos mostraram entender os conceitos expostos e mantiveram-se interessados, segundo os primeiros resultados do trabalho o uso de

jogos ajuda na exposição dos assuntos ensinados aos alunos e podem ser uma forma para ajudar no ensino de programação para crianças.

Já Paula (2017) aborda o uso de um aplicativo mobile para o ensino e aprendizado da disciplina de física, os principais objetivos do trabalho foram ajudar no processo de ensino aprendizagem, facilitando o processo para alunos e professores, aplicando recursos oferecidos pela computação, no caso o aplicativo mobile.

A Sociedade Brasileira de Computação é organizadora da Olimpíada Brasileira de Informática (OBI), a qual é voltada para crianças e jovens. A competição inclui, entre outras atividades, resolver problemas de lógica, computação e programação. Os alunos são divididos em níveis que vão desde o ensino fundamental até o ensino médio.

O objetivo da OBI é despertar nos alunos o interesse por uma ciência importante na formação básica hoje em dia (no caso, ciência da computação), através de uma atividade que envolve desafio, engenhosidade e uma saudável dose de competição. (SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO - SBC).

Percebe-se que o aprendizado de conceitos de lógica de programação, na infância e adolescência, não só é possível, como pode ajudar no desenvolvimento do aprendizado do aluno.

## 2.4 SOFTWARES E SITES PARA O ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO

No que se diz respeito a ferramentas utilizadas para o ensino da lógica da programação, foram encontrados plataformas web e softwares, através de pesquisa, dentre os quais três, conforme a Tabela 1, foram estudadas mais detalhadamente levando em consideração o público alvo de cada ferramenta e o perfil do público alvo deste trabalho.

Tabela 1. Sites para ensino de lógica de programação.

<b>Ferramenta</b>	<b>Desenvolvedor</b>	<b>Público Alvo</b>	<b>Principais funções/ Características</b>
Mit App Inventor	Desenvolvido pelo Google, e atualmente mantida pelo Massachusetts Institute of Technology	Crianças, Adolescentes (ou qualquer pessoa que nunca tenha tido	Aplicação Web. Possibilita desenvolver aplicações para Sistema operacional

		contato com programação).	Android (os apps podem ser usados <i>mobile</i> ou <i>desktop</i> ). Uso de blocos lógicos encaixáveis.
Alice	Universidade de Virginia e Universidade de Carnegie Mellon	Jovens e crianças	É um software, disponível para download, gratuitamente. Ambiente de programação 3D. Utilizada no auxílio ao ensino de programação orientada a objetos, por exemplo, para pessoas que nunca tiveram contato com programação.
Scratch	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>	Crianças e Adolescentes (ou qualquer pessoa que nunca tenha tido contato com programação).	Uso de blocos lógicos encaixáveis, para a desenvolver lógica de programação. Voltado para o ensino de lógica de programação para crianças e adolescentes, Comunidade online. Possibilita desenvolver histórias, jogos, interações, animações

Dentre as três ferramentas (Tabela 1), preferiu-se usar neste trabalho o *Scratch* por ele ser gratuito, está disponível em uma versão em português e, principalmente, porque o *Scratch* foi desenvolvido com o intuito de ensinar lógica de programação, de maneira divertida para crianças e adolescentes da mesma faixa etária dos alunos que participaram das aulas.

Além disso, o *Scratch* pode ser utilizado em desktop sem ser necessária nenhuma ferramenta adicional, enquanto que o *MIT App inventor*, é voltado para desenvolvimento *mobile* (sistema operacional Android), ou seja, seria necessário configurar o ambiente Android para poder utilizá-lo. Isso iria requerer um conhecimento prévio dos alunos a respeito de sistemas

operacionais, ambientes de desenvolvimento, que os mesmos não apresentavam, de acordo com o resultado dos questionários respondidos pelos alunos antes do início do projeto.

A ferramenta Alice não foi utilizada, porque é indicada, preferencialmente, para uma faixa etária maior que a dos alunos do trabalho e, até as pesquisas para o desenvolvimento da metodologia das aulas e escolha das ferramentas, a ferramenta Alice não contava com uma versão traduzida para o português.

Entretanto, qualquer um dos softwares e sites disponíveis para o ensino da lógica de programação poderia ser utilizado se satisfizessem as necessidades dos alunos que participaram das aulas de lógica de programação. Sobre a escolha de qual programa utilizar, Pereira (2012) diz que: “Mesmo com diversos modelos, não há um software ideal, por seu uso depende da metodologia do professor e do nível de conhecimento e velocidade de aprendizado da turma”.

## 2.5 TRABALHOS CORRELATOS

Mais recentemente a introdução de conceitos de programação para crianças, vem ganhando notoriedade e, conseqüentemente este tema vem sendo alvo de trabalhos e pesquisas. Com isso surgem também questionamentos a respeito de qual o melhor método de ensino desses conceitos.

O ensino de lógica de programação para crianças e adolescentes, através do uso de ferramentas e softwares já tem sido aplicado em alguns trabalhos nacionais, tais como em (OLIVEIRA, 2014; COSTA, 2017; GARLET, 2016; LUCRÉCIO, 2017).

Em Oliveira (2014), o *Scratch* foi utilizado como ferramenta de auxílio pedagógico com o objetivo de ensinar os conceitos de lógica de programação, dentro de um projeto de extensão, implementado com o objetivo de ensinar conceitos de Ciência de Computação no ensino fundamental, porém não existe registro neste trabalho se algum jogo foi desenvolvido. O autor afirma que os resultados alcançados, enfatizam que é possível inserir a computação e seus conceitos no ambiente educacional, despertando o interesse dos alunos.

No trabalho de Garlet, (2016) a autora procurou mostrar a importância do ensino de lógica de programação ainda no ensino básico, para preparar os alunos para o ensino superior. A autora buscou um método para o ensino de lógica de programação voltado aos alunos do ensino fundamental de escolas públicas. O método proposto baseou-se no ensino de lógica de programação, usando a ferramenta *Visualg* e passou por uma avaliação, através de um estudo

de caso com turmas dos 7º, 8; e 9º anos do ensino fundamental, de acordo com a autora os resultados obtidos, comprovam a eficácia do método usado.

Já Lucrécio (2017) teve por objetivo comparar duas ferramentas diferentes para o ensino de programação para crianças: o *Scratch* e o *VisuAlg*, para isso o autor aplicou sua metodologia no ensino de conceitos de lógica de programação, em duas turmas distintas do ensino fundamental. Segundo o autor, ao analisar a utilização das duas ferramentas, concluiu-se que o *Scratch* é a mais adequada para o ensino de conceitos iniciais e básicos de lógica de programação.

Em Costa (2017) foi apresentado um ambiente digital para alunos do ensino básico aprenderem programação: a ferramenta *Newprog+*, a qual é voltada para crianças entre cinco e oito anos de idade e contém um editor de atividades que pode ser usado por professores e uma linguagem visual de programação para ser usado pelos alunos. O autor afirma que, aprender conceitos de programação desenvolve diferentes habilidades nas crianças, como o raciocínio lógico.

Quanto ao uso de jogos, como ferramenta no auxílio ao ensino de lógica de programação, Williams e Rydzewski (2015) concluiu em seu trabalho que o uso de jogos ajudou a familiarizar os alunos com fundamentos de algoritmo, o jogo aqui é aplicado como ferramenta pedagógica que ajuda no ensino de fundamentos de algoritmo.

O uso de jogos no ensino de lógica de programação é apontado como uma maneira de tornar o ensino de programação mais lúdico e atrativo, principalmente para crianças. A respeito disso Silva et al. (2014) afirma que os resultados de seu trabalho sugerem que os jogos podem ser relevantes no apoio ao ensino de programação para crianças, por proporcionarem uma abordagem lúdica, o autor fala das dificuldades do ensino de programação, devido à sua complexidade, por isso dentre os objetivos de sua pesquisa, estava pesquisar a respeito dos resultados do uso de jogos digitais como ferramenta facilitadora do processo de ensino de programação, para isso implementou-se uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), propondo investigar a eficácia do uso de jogos digitais como ferramenta no processo de ensino e aprendizagem de programação. O autor afirma ainda que, os jogos ajudam os alunos a ficarem engajados no processo de aprendizagem.

No referido trabalho, os resultados da revisão sistemática da literatura mostraram que utilizar jogo digital, contribui no processo de ensino aprendizagem.

### SEÇÃO 3

#### ENSINO DA LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO ATRVÉS DA CONSTRUÇÃO DE JOGO

Na seção 3 é apresentada a metodologia usada no trabalho assim como a dinâmica das aulas, as ferramentas utilizadas para as aulas de lógica de programação e construção do jogo, as características e funções do jogo além da forma como o projeto foi avaliado.

---

#### 3.1 METODOLOGIA DO TRABALHO

Este estudo se caracteriza em abordagem qualitativa do tipo estudo de caso, pois buscou-se analisar e descrever impactos positivos da inserção de softwares e computadores para o ensino de lógica de programação e desenvolvimento de jogos eletrônicos, como recursos pedagógicos na escola Aristides Santa Rosa. Optou-se por adotar o tipo de pesquisa observação participante, visto que as atividades descritas aconteceram durante as aulas ministradas pela autora deste trabalho. A pesquisa qualitativa segundo Marconi e Lakatos (2009, p. 269) objetiva a aquisição de diferentes reações e interpretação do comportamento do ser humano em determinadas ocasiões concernentes ao que irá ser verificado e/ou analisado.

A metodologia utilizada para este trabalho seguiu as seguintes etapas:

1. Estudos e pesquisas de trabalhos publicados sobre ensino de lógica de programação para crianças e adolescentes em escolas, bem como a respeito de jogos educacionais e o ensino de práticas sustentáveis. A partir dos resultados obtidos com estes estudos, definiu-se abordagens e técnicas de como ensinar conceitos de lógica de programação para a faixa etária dos alunos, participantes das aulas.
2. Estudo dos sites e softwares disponíveis para o ensino de lógica de programação para crianças e adolescentes. A partir dos resultados desses estudos, definiu-se o software *Scratch* como o mais adequado a faixa etária, ao nível de conhecimento dos alunos do projeto. Além disso, desenvolveu-se um jogo-base que serviu como exemplo para as crianças criarem seus próprios jogos.

3. Planejamento e preparação do trabalho de ensino de lógica de programação para crianças definição dos conteúdos abordados durante as aulas, utilizando os resultados das pesquisas e estudos.
4. Avaliação dos resultados obtidos com as aulas, avaliando os alunos que participaram, através de questionários estruturados antes e após o fim das aulas.
5. Avaliação dos alunos com base nas atividades propostas durante as aulas.
6. Avaliação da interação dos alunos com o jogo desenvolvido, através da ferramenta Fourface, a qual captura as expressões faciais dos usuários e classifica o estado emocional deles.

Participaram deste trabalho, assistindo as aulas práticas e teóricas, duas turmas do 5 ano do ensino fundamental, totalizando 20 alunos com faixa etária entre 9 e 13 anos. E uma turma do 3 ano fundamental, de 20 alunos, participou dos testes do jogo desenvolvido durante as aulas. Os responsáveis legais pelos alunos que participaram do trabalho assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – Apêndice A).

### **3.2 INSTITUIÇÃO DE ENSINO SELECIONADA PARA APLICAÇÃO DO PROJETO**

A instituição de ensino, Aristides Santa Rosa, onde foi realizado o trabalho, é uma escola de ensino fundamental I, da rede municipal de ensino, da região nordeste do Pará, mais precisamente, do município de Inhangapi. A escola foi selecionada exatamente porque, seus educandos, estão inseridos em uma realidade comum a grande parte da população da região amazônica: convivem com a floresta e seus recursos, intrinsecamente, além de estarem em um período da vida, a escolar, que contribui muito ao ganho de novos conhecimentos, tanto na área de computação, quanto no desenvolvimento de práticas sustentáveis. A escola em que ocorreram as aulas é uma das três escolas municipais de Inhangapi, que têm laboratório de informática e a única em que os alunos têm acesso à internet, no laboratório (SIIS), isso mostra que, a realidade das escolas públicas nacionais, é também a realidade do município em questão, em relação ao acesso a Computação. O município sede da escola tem população estimada, de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em pouco mais de 11.000 habitantes, além disso, tem como principal renda econômica a agricultura familiar e o extrativismo, por isso percebe-se a importância da floresta e de sua preservação para os habitantes dessa região amazônica. Inúmeras comunidades do município são banhadas pelo rio

Guamá e seus afluentes, inclusive a cidade sede do município é cortada pelo rio que dá nome a cidade o qual fica a menos de 500 metros da escola em que aconteceram as aulas.

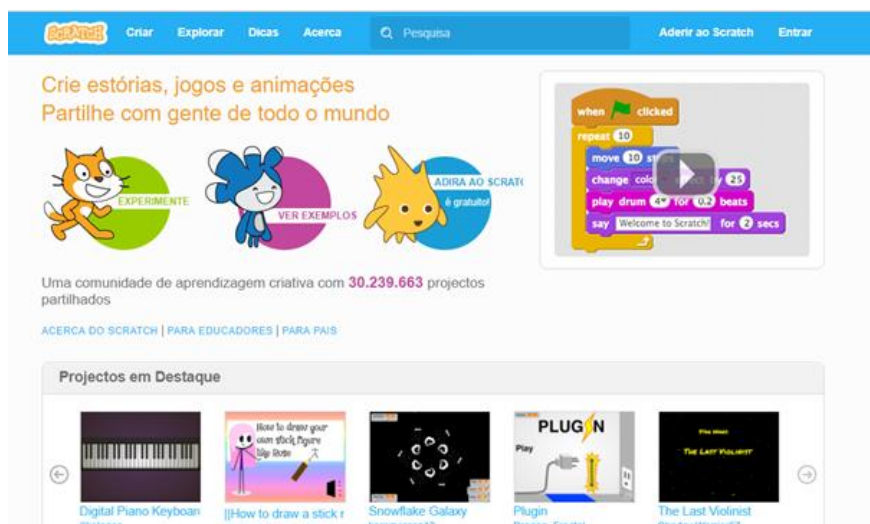
A realidade da região demonstra a necessidade de se ensinar às crianças a importância de cuidar do meio ambiente, usar a floresta e seus recursos de maneira sustentável, além de dar oportunidade a essas crianças e adolescentes de terem acesso aos recursos que a Computação disponibiliza.

### 3.3 FERRAMENTA ESCOLHIDA PARA O ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO: *SCRATCH*

Para as aulas de lógica de programação, dentre os softwares pesquisados, decidiu-se por usar a plataforma web *Scratch*, que pode ser acessado gratuitamente no endereço eletrônico (SCRATCH, 2018), desenvolvido para adolescentes e crianças de 8 a 16 anos de idade, porém qualquer pessoa de outra faixa etária pode acessá-lo e usá-lo, é um projeto do MIT Media Lab. “A capacidade de escrever programas de computadores é importante na sociedade atual. Quando se aprende a programar no *Scratch*, aprende-se estratégias importantes para resolver problemas, conceber projetos e comunicar ideias.” (SCRATCH, 2018).

É possível também criar uma conta, usando um e-mail do Google, na página de login do site, conforme mostra a Figura 1, e compartilhar os jogos e histórias que o usuário desenvolveu com a ferramenta.

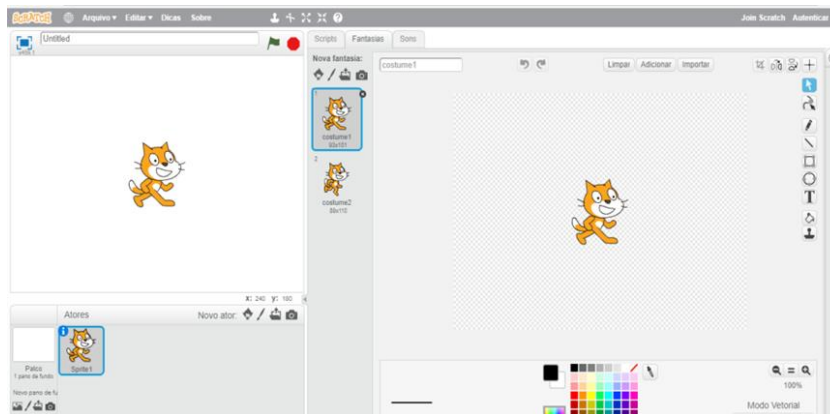
Figura 1. Imagem da área de login do site *Scratch*.



Fonte: Print do Site *Scratch*, 2018.

O site é dotado de uma interface simples e dinâmica e em português, o que deixa o seu uso mais fácil e didático. A ferramenta está dividida em uma página de design e de blocos (Figuras 2 e 3). Na página de design o usuário desenvolve a parte gráfica da aplicação, ou seja, adiciona personagens e cenários ao jogo. O software disponibiliza personagens (chamados de atores) e cenário dos jogos (chamados de palcos), divididos em diferentes categorias, porém, o usuário pode carregar outros cenários e atores da internet ou computador se quiser.

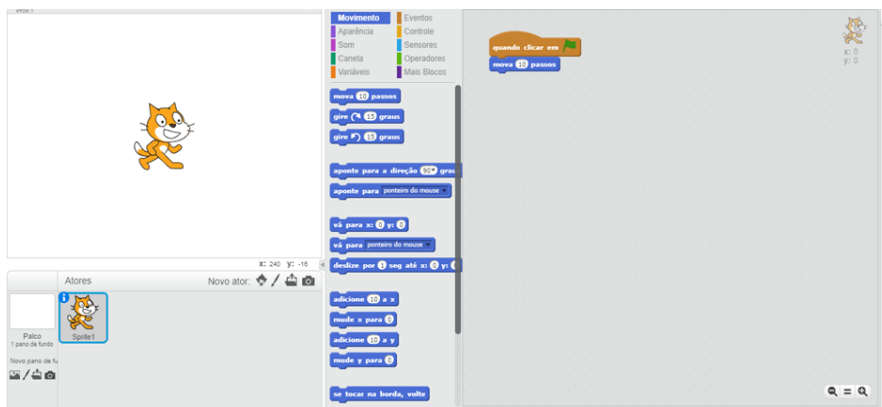
Figura 2. Área do design gráfico.



Fonte: Print do Site *Scratch*, 2018.

Na página de blocos (Figura 3), por meio de blocos de comando, o usuário escreve o seu código, utilizando para isso blocos de arrastar e encaixar. Nessa área os usuários utilizam a lógica de programação e noções de matemática para criar seu bloco de códigos.

Figura 3. Área de blocos lógicos.



Fonte: Print do Site *Scratch*, 2018.

Não é necessário nenhum conhecimento prévio, em programação para usar a ferramenta, pois o programa é voltado exatamente para quem não sabe ou não domina a programação.

### **3.4 AS AULAS**

As aulas aconteceram dentro da disciplina de Informática a qual acontece de uma a duas vezes por semana, no laboratório de informática da escola, que é composto por computadores de mesa com acesso à Internet. É preciso afirmar que, quando as aulas iniciaram alguns computadores não estavam funcionando e o laboratório estava sem internet, portanto a autora do trabalho utilizou durante todas as aulas iniciais sua internet pessoal e no decorrer do trabalho, a Secretaria Municipal de Educação (SEMED) providenciou o conserto dos computadores e internet para o laboratório. Cada aula teve duração de duas horas por turma. Nas primeiras aulas foram apresentados conceitos básicos sobre a Computação, o projeto e o jogo. Inicialmente foi exposto, através de uma conversa descontraída com os alunos, um breve histórico da Computação, utilizando para isso imagens, projetor multimídia e Internet. Durante a conversa muitas perguntas surgiram e foram respondidas através de fotos e exemplos práticos do cotidiano das crianças. Ainda durante a primeira aula, foram abordados os conceitos de lógica de programação utilizando dinâmicas práticas de construção de algoritmos do dia a dia das crianças, como por exemplo, um algoritmo para cozinhar um bolo, para tomar banho, entre outros.

Nas aulas seguintes, os alunos foram divididos em grupos de 3 a 5 crianças, por computador. Neste momento, iniciou-se a construção do jogo e o ensino prático de algoritmos e comandos simples de lógica de programação. Quando as crianças já estavam reunidas em grupos, a cada inserção de componentes do jogo, como pano de fundo e personagens (lixo, rio, peixes, menino), era discutida a importância daquele componente para a preservação do meio ambiente, assim como as consequências negativas também, como, por exemplo, o lixo. Ao inserir o rio, como pano de fundo no jogo, foi discutido a sua importância, como e porque preservá-lo. Com a inserção dos lixos foram abordadas as consequências negativas desta poluição para o meio ambiente e para o ser humano. Ao introduzir os peixes, explicou-se para as crianças qual a importância de preservar o rio e sua fauna, assim como a poluição pode afetar os seres vivos presentes no rio e em suas margens. Já na inserção do personagem “menino”

abordou-se a importância de as crianças limparem, cuidarem e preservarem o meio ambiente. Sendo assim, os assuntos como sustentabilidade e preservação ambiental foram discutidos com os alunos de maneira bastante lúdica e direcionada durante a construção do jogo.

A dinâmica de grupo assim como a escolha em utilizar jogos para promover o aprendizado, é baseada na teoria do pós-construtivismo na qual Grossi (2010) diz que “O pós-construtivismo prevê que todos podem aprender e que aprendem juntos, ou seja, o ato de aprender é um ato social, por isso a questão do grupo é tão importante”. Além disso, Vygotsky (1987) fala que “O jogo contém todas as tendências evolutivas de forma condensada, sendo em si mesmo uma considerável forma de desenvolvimento”.

Figura 4. Grupo de alunos durante as aulas.



Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

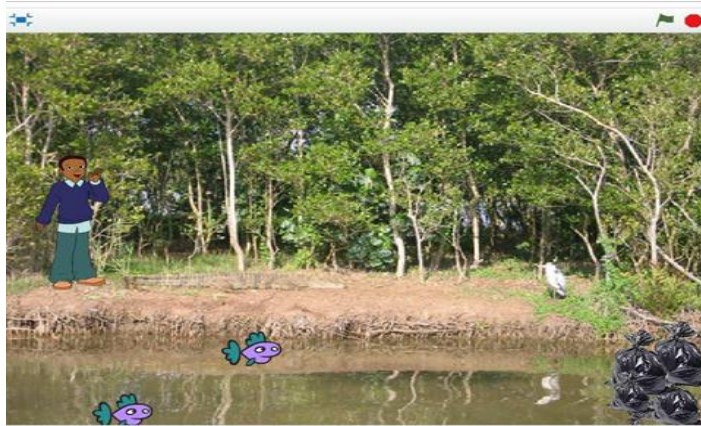
### 3.4.1 O JOGO DESENVOLVIDO DURANTE AS AULAS

Para a construção do jogo, optou-se por usar um jogo-base, com design e lógica definidos previamente. Essa dinâmica facilitou o ensino da lógica de programação e, através desse jogo-exemplo, cada grupo de alunos, após ter construído o jogo-base, desenvolveu seu próprio jogo usando a mesma lógica e temática sustentável. Os alunos ficaram livres para aperfeiçoar o jogo através de um design diferente do jogo-base e poderiam usar a lógica de programação da maneira que preferissem. Sendo assim, os jogos construídos tinham a mesma temática, mas eram diferentes, pois as crianças adicionaram mais personagens ou até mesmo funções que não haviam no jogo-base, como por exemplo, personagens que não se moviam.

Visualmente, o jogo é composto por uma imagem de fundo, dois peixes, um menino e alguns lixos (Figura 5). O menino dá instruções a respeito do jogo através de caixas de texto. O

jogo foi desenvolvido com uma lógica bem simples, levando em consideração a faixa etária e o nível de conhecimento dos alunos.

Figura 5. Design do jogo-base.



Fonte: Print do site *Scratch*, 2018.

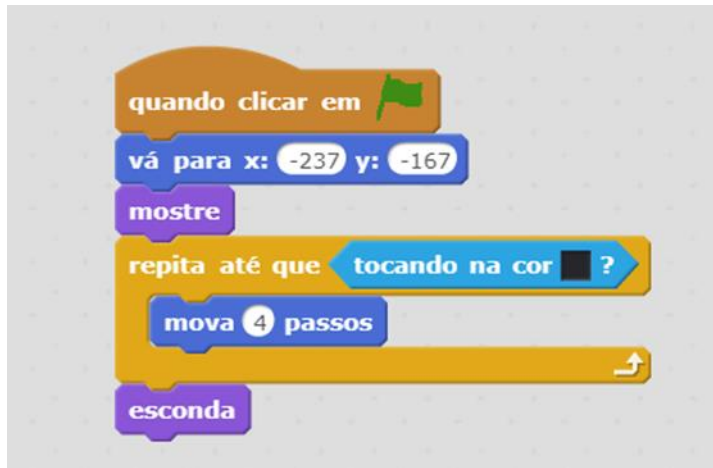
O objetivo principal do jogo é retirar o lixo que está no rio antes que os peixes encostem neles. Caso isso aconteça, os peixes desaparecem (morrem). Com um clique no botão direito do mouse em cima do lixo, o mesmo desaparece (limpa o rio).

O jogo termina quando todo lixo for retirado. Os personagens, panos de fundo e os blocos lógicos usados na construção do jogo estavam disponíveis no próprio software sendo que alguns grupos optaram por imagens retiradas da Internet.

O jogo possui 3 personagens principais: peixe, menino e lixo. A lógica de cada personagem é criada separadamente, o que ajudou as crianças a saberem de qual personagem é cada bloco de comando (Figuras 6, 7 e 8).

As ações do personagem peixe durante o jogo foram movimentar-se até a direção do lixo e desaparecer, caso encostasse no lixo. Os blocos de lógica para essas ações estão na Figura 6. O bloco laranja especifica que, quando clicar no botão de início do jogo, o peixe deveria se movimentar e realizar as ações para as quais foi programado. Já o bloco azul indicava a direção que o peixe deveria ir e o lilás (escrito “mostre”) era responsável por manter o peixe visível enquanto ele não tocasse no lixo. O bloco de repetição (amarelo) realizava o movimento do peixe, ou seja, mantinha-o nadando repetidamente enquanto ele não tocasse na cor preta que representava o lixo. O bloco azul escuro, também presente no bloco amarelo, era responsável pelo movimento e velocidade do peixe. Por último, o bloco lilás (escrito “esconda”) tornava o peixe invisível quando o mesmo tocasse nos lixos.

Figura 6. Lógica de programação do personagem peixe.



Fonte: Print do site *Scratch*, 2018.

A ação do personagem menino era dar instruções para o usuário através de caixas de diálogos. O primeiro bloco (laranja) indicava que, ao clicar no botão de início do jogo, o menino deveria realizar as ações para as quais foi programado. O primeiro bloco lilás era responsável por mudar a postura do menino, dando a impressão de movimento. O segundo e terceiro blocos eram as instruções passadas pelo menino ao usuário do jogo e o tempo que essas instruções ficariam disponíveis (Figura 7).

Figura 7. Lógica de programação do personagem menino.

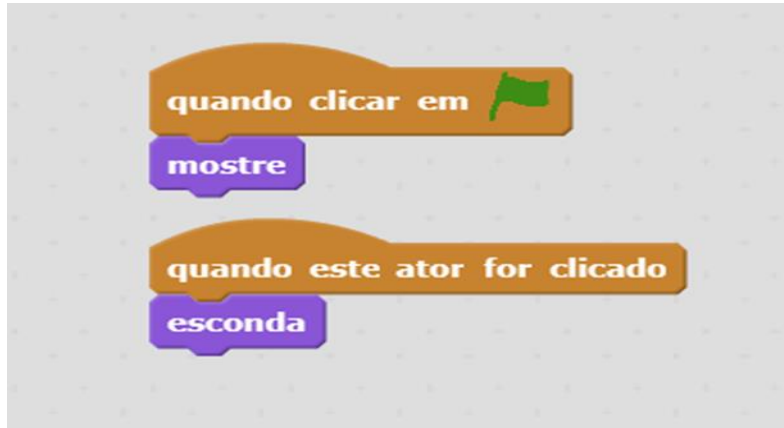


Fonte: Print do site *Scratch*, 2018.

A ação do personagem lixo era desaparecer quando fosse clicado com o botão direito do mouse. O primeiro bloco (laranja) indicava que, quando o botão de início do jogo fosse pressionado, o lixo realizava as ações para as quais foi programado. O bloco lilás (escrito “mostre”) era responsável por deixar os lixos ficarem visíveis ao iniciar o jogo. O bloco laranja

deveria realizar a ação do bloco seguinte (bloco lilás, escrito “esconda”) quando o lixo fosse clicado através do mouse, ou seja, o lixo desapareceria (Figura 8).

Figura 8. Lógica de programação do personagem lixo.



Fonte: Print do site *Scratch*, 2018.

## **SEÇÃO 4**

### **AVALIAÇÃO E RESULTADOS**

Descreve e analisa os resultados obtidos através dos dados extraídos de questionários, os resultados das atividades propostas em aula e do teste de interação dos usuários do jogo desenvolvido, expõe o resultado da apresentação do trabalho no evento de preservação ambiental municipal, PROPIRÁ.

---

#### **4.1 INTRODUÇÃO**

A avaliação dos resultados foi realizada de três formas: uma através de dois questionários estruturados, sendo um aplicado antes do início das aulas (teóricas e práticas) e outro após o fim das aulas e término da construção do jogo. Nas aulas de construção do jogo, pediu-se aos alunos, que modificassem o jogo-base, construindo diferentes jogos, mas aplicando o que aprenderam durante a construção do jogo-base. Além disso, 20 alunos de outras turmas participaram de uma avaliação do jogo e para isso foi utilizada a ferramenta Fourface, com a finalidade de capturar e classificar em tempo real as emoções dos alunos ao interagirem com o jogo.

#### **4.2 AVALIAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS ESTRUTURADOS**

A avaliação que se deu através de questionários aconteceu com o intuito de medir o nível de conhecimento dos educandos da turma do 5º ano de ensino fundamental, antes e após o fim do trabalho. O primeiro questionário (APÊNDICE B) aplicado antes de dar início as aulas, era para conhecer o perfil socioeconômico dos alunos e medir o nível de conhecimento deles a respeito dos assuntos que seriam abordados nas aulas. Para isso, perguntas de cunho social e econômico e a respeito de preservação ambiental, práticas sustentáveis e sobre o uso do rio, estavam presentes, assim como questionamentos a respeito do nível de conhecimento das

crianças, sobre as tecnologias mais populares, conceitos de lógica de programação e jogos, também. Todos os alunos, presentes no dia, responderam ao questionário, por escrito.

Aplicou-se um segundo questionário (APÊNDICE C) após o fim das aulas e construção do jogo para medir e comparar o nível de conhecimento dos alunos antes e após participarem do trabalho, como também avaliar a metodologia utilizada e a satisfação dos alunos. Assim pôde-se observar, se os alunos conseguiram algum conhecimento, a respeito de práticas sustentáveis e Computação, bem como perceber quais conceitos as crianças tiveram mais facilidade em assimilar e saber o que as crianças mais aprenderam e o que menos aprenderam, concluindo assim o que precisa ser melhorado ou modificado, na metodologia das aulas e o que funcionou de maneira eficaz e positiva.

Todos os alunos, presentes no dia, responderam ao questionário, por escrito.

### **4.3 AVALIAÇÃO DA ATIVIDADE PROPOSTA EM AULA**

Quando os alunos finalizaram a construção do jogo-base em grupo e os conceitos de lógica de programação e práticas sustentáveis já tinham sido ensinados, pediu-se aos grupos que alterassem o jogo, como preferissem, tanto o design quanto aplicar os comandos de lógica ensinados em personagens diferentes ou da maneira que preferissem.

Essa atividade foi realizada sob a supervisão da professora de informática da escola e da autora deste trabalho. Os grupos foram avaliados durante a realização da atividade, medindo assim, o nível de dificuldades que cada grupo enfrentou e quais grupos conseguiram desenvolver a atividade proposta.

Pode-se afirmar que, todos os grupos conseguiram concluir a tarefa de maneira total ou parcial, visto que um número de grupos alterou apenas parte do design, mas aplicou os comandos de programação nos mesmos personagens, enquanto outros grupos conseguiram mudar o design, aplicar os comandos de lógica em personagens diferentes e adaptando-os ou mudando alguns comandos dentro do algoritmo de cada personagem.

A figura 9 é o design do jogo de um grupo, neste caso o grupo de alunos mudou o design, manteve alguns personagens (lixo, peixe) do jogo-base e aplicou os comandos de lógica de maneira diferente para alguns personagens.

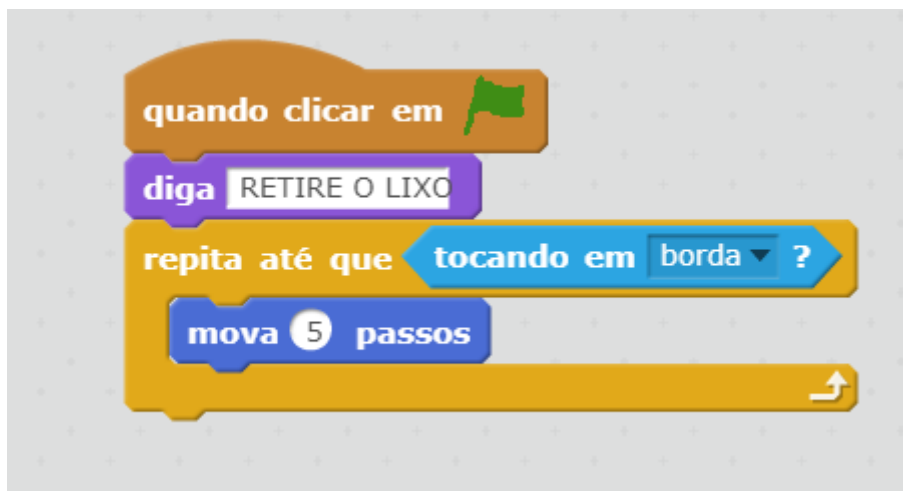
Figura 9. Design do jogo construído por um grupo de alunos.



Fonte: Print do site *Scratch*, 2018.

No jogo-base o peixe se move em direção ao lixo e o personagem menino dá as instruções, aqui o personagem mergulhador é quem se move e dá as instruções, mas os comandos foram adaptados pelo grupo, portanto o algoritmo do mergulhador (figura 10), apesar de ser baseado nos comandos dos personagens peixe e lixo, do jogo-base, difere em alguns aspectos tanto do algoritmo do personagem peixe (jogo-base), quanto do personagem menino (jogo-base).

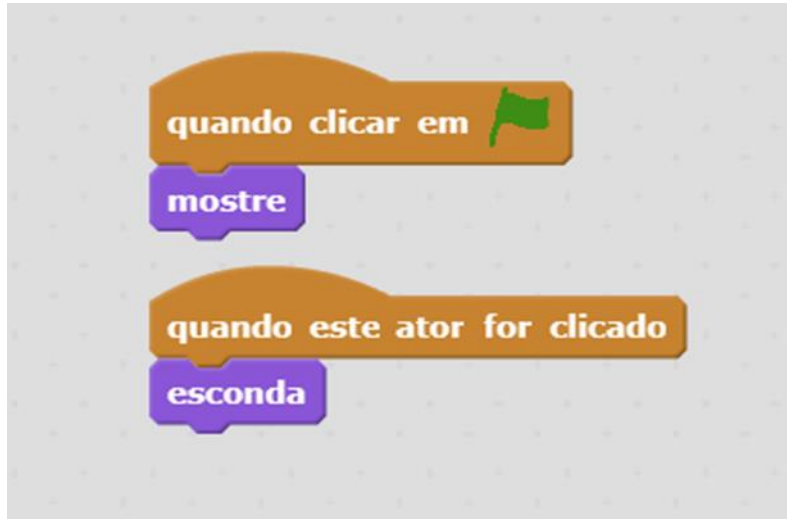
Figura 10. Lógica de programação do personagem mergulhador.



Fonte: Print do site *Scratch*, 2018.

O lixo continuou com a mesma lógica (Figura 11), enquanto que o personagem peixe, neste jogo não tem comandos a seguir.

Figura 11. Lógica de programação do personagem lixo.



Fonte: Print do site *Scratch*, 2018

#### 4.4 AVALIAÇÃO DO JOGO

Além de avaliar a metodologia aplicada no trabalho e se os alunos absorveram os assuntos expostos em aula, buscou-se por avaliar as reações e o estado emocional dos alunos ao interagirem com o computador e o jogo construído em aula, usando para isso a ferramenta Fourface a qual detecta as emoções dos usuários (raiva, alegria, tristeza e surpresa) através das expressões faciais (Sousa et al, 2016). A referida ferramenta usa a tecnologia do *Kinect* para detectar e capturar as expressões faciais do usuário enquanto o mesmo interage como o software avaliado, as expressões capturadas são classificadas entre as quatro emoções detectadas com a ferramenta.

O objetivo foi usar a Fourface para avaliar a satisfação das crianças como usuários do jogo através das expressões faciais delas, por isso é importante ressaltar que através dessa avaliação, o intuito era apenas ver como as crianças se comportavam emocionalmente enquanto utilizavam o computador e o jogo. Os alunos que participaram da avaliação eram de turmas diferentes daqueles que construíram o jogo. A faixa etária deles era entre 8 e 12 anos (turmas do 3o e 4o anos), totalizando 20 estudantes participantes sendo 13 meninos e 7 meninas.

Ressalta-se que 2 alunos que participaram dos testes eram deficientes: uma era hiperativa e o outro possuía transtornos mentais.

Os testes avaliativos ocorreram no mesmo laboratório de Informática em que os jogos foram desenvolvidos, com o auxílio da professora de informática e de um dos desenvolvedores da ferramenta Fourface.

A avaliação de usabilidade aconteceu individualmente, ou seja, uma criança por vez era encaminhada até o laboratório de Informática onde a mesma participava da avaliação durante a interação com o jogo. Após o período de avaliação, o aluno retornava a sua sala e outra criança era encaminhada para realizar a avaliação. Enquanto as crianças interagiam com o jogo através do computador, a Fourface capturava as expressões faciais delas. As expressões capturadas através do Kinect foram recebidas pela Fourface e nela, um algoritmo fez a classificação das expressões considerando 4 opções: alegria, raiva, surpresa e tristeza.

Figura 12. Criança participando do teste do jogo.



Fonte: Arquivo pessoal, 2018.

## 4.5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O primeiro questionário, de cunho socioeconômico, continha perguntas para obter informações sobre a faixa etária das crianças assim como o meio de informação utilizado por

elas e qual a relação que elas têm com o meio ambiente. De acordo com os resultados obtidos no primeiro questionário, 65% dos alunos são do sexo masculino e 70% estão na faixa etária de oito a dez anos de idade. O meio de informação mais usado pelos alunos é a televisão (75%), porém 83% das crianças gostariam de ter mais acesso à internet, o qual é um meio de informação muito utilizado atualmente.

Em relação ao uso do rio que atravessa o município e de seus recursos, 100% dos alunos responderam que fazem uso. Além disso, 79% dos alunos afirmaram terem visto lixo tanto no rio como em suas margens. Comparando os resultados antes e após as aulas, eles mostram que o rio está intrinsecamente presente no cotidiano das crianças e suas famílias, porém o mesmo, segundo os dados do primeiro questionário, é alvo de poluição e as crianças tinham pouco ou nenhum conhecimento a respeito do que é sustentabilidade, preservação ambiental e consequências de se jogar lixo no rio e margens. De acordo com o primeiro questionário, 100% das crianças não sabiam o que é sustentabilidade, 75% não sabiam o que é preservação ambiental e 57% não sabiam os danos de poluir o rio. No questionário respondido após as aulas, 100% das crianças demonstraram saber a respeito dos danos de poluir o rio e sabiam o que é preservação ambiental. Trinta e cinco por cento das crianças demonstraram saber a respeito do que é sustentabilidade, ou seja, o trabalho alcançou um dos principais objetivos: conscientizar os alunos sobre o que é sustentabilidade, preservação ambiental e como cuidar do rio.

A respeito do conhecimento das crianças sobre a lógica de programação, observou-se o mínimo ou nenhum conhecimento sobre isso. Após o fim das aulas, 84% das crianças responderam saber o que é algoritmo e mostraram, através das respostas ao questionários, saber conceitos básicos de lógica de programação, ensinados nas aulas, bem como externalizaram o interesse em continuar aprendendo a respeito dos assuntos estudados. Inicialmente, 91% dos alunos não sabiam o que era um aplicativo (software), porém após as aulas, 82% já tinham adquirido esse conhecimento.

#### 4.5.1 RESULTADO DA ATIVIDADE PROPOSTA EM SALA DE AULA

Avaliando o desenvolvimento dos grupos de alunos, durante a alteração no jogo-base e construção de jogos diferentes, seja no design ou no modo como os comandos de lógica foram aplicados, foram alcançados os seguintes resultados: todos os grupos conseguiram construir o jogo-base, cerca de 70% dos grupos não tiveram grandes dificuldades ao construírem o jogo-base, sob orientação de um professor. Em relação à modificação do jogo-base e construção de um jogo com um design diferente e aplicação dos comandos de lógica em personagens

diferentes ou com mudanças, 55% dos grupos conseguiu mudar o design e aplicar a lógica de maneira diferente e todos os grupos conseguiram mudar o design do jogo. O que mostra que todos os grupos conseguiram usar as funções básicas da ferramenta *Scratch*.

#### 4.5.2 AVALIAÇÃO DO JOGO ATRAVÉS DA FERRAMENTA FOURFACE

A Tabela 2 apresenta os resultados da avaliação. Os dados obtidos através da Fourface permitiram avaliar não só o jogo, mas também se o mesmo foi atrativo para as crianças e como foi a experiência delas. Os resultados mostraram que 95% das crianças expressaram mais alegria do que qualquer outra emoção, indicando assim a satisfação delas em interagir com o jogo. Vinte e cinco por cento das crianças expressaram 100% de alegria durante todo o uso do jogo, expressando nenhuma outra emoção.

Tabela 2. Resultados obtidos através da ferramenta FOURFACE.

Aluno	Alegria	Raiva	Surpresa	Tristeza
01	84,24%	0,00%	0,00%	15,76%
02	58,12%	32,97%	8,75%	0,16%
03	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
04	60,00%	0,00%	40,00%	0,00%
05	99,42%	0,00%	0,00%	0,58%
06	86,27%	13,73%	0,00%	0,00%
07	78,89%	21,05%	0,00%	0,06%
08	93,75%	6,25%	0,00%	0,00%
09	0,00%	33,33%	0,00%	66,67%
10	85,62%	13,32%	0,00%	0,42%
11	77,17%	0,00%	7,87%	14,96%
12	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
13	56,60%	40,57%	2,83%	0,00%
14	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
15	99,08%	0,55%	0,37%	0,00%
16	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
17	100,00%	0,00%	0,00%	0,00%
18	71,45%	28,39%	0,00%	0,16%
19	88,86%	6,97%	24,70%	6,97%
20	62,86	6,97%	24,70%	5,47%

Do total de 20 alunos, 55% deles demonstraram raiva em algum momento do jogo. Nota-se que os períodos em que as crianças mais expressaram raiva foram quando tiveram dificuldade em usar o computador como, por exemplo, quando tentavam ler as instruções escritas no jogo ou não conseguiam vencer o jogo e, conseqüentemente, um dos personagens encostava no lixo e desaparecia. Entre as quatro emoções detectadas pela Fourface, tristeza e surpresa apareceram com menor frequência, ou seja, poucos usuários expressaram essas emoções enquanto jogavam. Os alunos geralmente demonstravam surpresa ou tristeza quando percebiam que o personagem desaparecia e, conseqüentemente, perdiam o jogo. 35% dos alunos expressaram surpresa e o menos 50% das crianças expressaram tristeza. É importante ressaltar que a criança (Tabela 2 - aluno 9) com mais dificuldade em usar o computador, principalmente o mouse, também foi a criança que mais demonstrou tristeza e em nenhum momento expressou alegria ou satisfação. Apenas o aluno 09 (Tabela 2) não demonstrou qualquer tipo de contentamento ao interagir com o jogo. Os dois alunos com deficiência (Tabela 2 - alunos 08 e 16), assim como as demais crianças, estavam ansiosos para utilizar o computador e jogar. Portanto, foram uns dos que mais demonstraram satisfação ao interagir com o jogo, não tiveram grandes dificuldades ao usar o computador e nem demonstraram tristeza, apenas um dos dois alunos apresentou raiva num determinado período do jogo, quando o personagem (peixe) poderia desaparecer ou desapareceu.

#### **4.6 EXPOSIÇÃO DO TRABALHO E DO JOGO NO EVENTO PROPIRÁ**

No mês de junho de 2018, o resultado desse trabalho foi exposto no evento municipal, de preservação ambiental, do município de Inhangapi, intitulado PROPIRÁ, o evento é anual, acontece no espaço Cultural da cidade as margens do rio e, é uma iniciativa da prefeitura municipal, com as secretarias municipais de Meio Ambiente e Educação em parceria com a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Pará (EMATER). O evento tem duração de dois dias, é aberto as escolas locais e aos moradores da cidade.

As professoras das duas turmas do quinto ano selecionaram cinco alunos, de acordo com a disponibilidade de cada um, para apresentarem o projeto e os resultados alcançados através das aulas e desenvolvimento do jogo. A secretaria de educação disponibilizou uma sala com computadores e internet, onde as crianças apresentaram o trabalho, sob a supervisão da coordenação pedagógica da escola e da autora deste trabalho. Os alunos também, durante a

exposição, mostraram como construíram o jogo, o seu funcionamento e suas principais características, também abordaram assuntos a respeito de práticas sustentáveis e as consequências de poluir o rio.

## SEÇÃO 5 CONCLUSÃO

Nesta seção são apresentadas as considerações finais deste trabalho assim como os trabalhos futuros.

---

### 5.1 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados demonstraram que os jogos educativos e o ensino de lógica de programação contribuem para a construção do aprendizado dos alunos, além de ser atrativo para as crianças. Os resultados dos questionários demonstraram que, apesar de usufruírem da natureza e seus recursos (rio), os alunos não tinham conhecimento sobre preservação ambiental e uso sustentável do meio ambiente. Após as aulas, com as discussões sobre sustentabilidade e preservação ambiental aliado ao uso do computador para uma atividade direcionada (construção do jogo), eles adquiriram mais conhecimento a respeito da importância de se preservar o rio e seus recursos, bem como o que significa sustentabilidade pois 100% das crianças demonstraram saber algo sobre preservação ambiental e 35% absorveram algum conhecimento sobre sustentabilidade.

Quanto aos conhecimentos adquiridos a respeito de lógica de programação e computação, analisando e comparando os dados dos dois questionários, percebeu-se que, infelizmente, apenas 25% dos alunos tem mais acesso ao computador e Internet, apesar de 82% quererem ter mais acesso. Antes das aulas, 100% das crianças não tinham nenhum ou quase nenhum conhecimento sobre lógica de programação e 91% não tinham conhecimento a respeito de aplicativos, porém os resultados do segundo questionário mostraram que 84% delas conseguiu absorver algum conhecimento sobre algoritmo e lógica de programação. No que diz respeito à satisfação dos alunos ao usarem a ferramenta *Scratch* e construírem o jogo, é importante ressaltar que todos os alunos afirmaram que gostaram de aprender a construir um jogo utilizando a ferramenta. A atividade desenvolvida em aula mostrou que, a maioria dos alunos (55%) conseguiram aplicar os comandos de lógica ensinados, através da construção do jogo, o que demonstra que crianças e adolescentes conseguem aprender conceitos de lógica de programação, através de atividades supervisionadas e adaptadas para a idade deles, quanto a ferramenta utilizada, todos os grupos conseguiram usar a ferramenta e mudar o design do jogo. Na avaliação do jogo através da ferramenta Fourface, observou-se que 95% dos alunos

mostraram satisfação (alegria) durante a interação com o jogo e o computador. Portanto, percebe-se que o uso de jogos educacionais na escola e as NTICs são atraentes aos alunos e podem ser utilizados como uma ferramenta de auxílio no processo de ensino e aprendizagem, proporcionando um ambiente bastante interativo.

Como trabalhos futuros indica-se a continuação das aulas de ensino de lógica de programação na escola, usando as aulas da disciplina informática e a ferramenta usada no presente trabalho. Também assim como, aprimorar o jogo desenvolvido e submetê-lo a avaliações de usabilidade com base nos aspectos dos estudos de Interação Humano-Computador (IHC) e, usá-lo como ferramenta pedagógica na promoção de práticas sustentáveis e preservação do meio ambiente, nas escolas do município de Inhangapi, de ensino fundamental.

## REFERÊNCIAS

ALICE. Disponível em: <<https://www.alice.org/>> Acesso em Fev. 2018.

COSTA, C. F. **Ambiente computacional para crianças das séries iniciais aprenderem programação.** XXVIII Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2017.

DA SILVA, A. et al. **O conhecimento e as tecnologias da informação.** Revista Interamericana de Bibliotecología Medellín. v. 33. n. 1, 2010.

FACULDADE DE COMPUTAÇÃO, FACOMP. Disponível em: <<http://www.facompcastanhhal.ufpa.br>>. Acesso em Mar. 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia da indignação:** cartas pedagógicas e outros escritos. Apresentação de Ana Maria Araújo Freire. Carta-prefácio de Balduino A. Andreola. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

FURIÓ, D. et al. **The effects of the size and weight of a mobile device on an educational game.** Computers & Education, v. 64, p. 24-64. 2013.

GARLET, Daniela, et al. **Uma proposta para o ensino de programação de computadores na educação básica.** UFSM. 2016. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/frederico/images/DanielaGarlet.pdf>>. Acesso em Ago. 2018.

GOMES, T. et al. **Jogos Digitais no Ensino de Conceitos de Programação para Crianças.** V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE 2016). Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação. 2016.

GROSSI, E. P. **Didática da alfabetização.** São Paulo: Paz e Terra. 2010.

HORA DO CÓDIGO. Disponível em: <<http://programae.org.br/horadocodigo/>>. Acesso em Mar. 2018.

HUIZINGA, JOHAN. HOMO LUDENS. **O jogo como elemento a cultura.** São Paulo: Perspectiva, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, IBGE. Disponível em: <<http://ibge.gov.br>> Acesso em Set. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS, INEP. <http://www.inep.gov.br/> Acesso em Mar. 2018.

LUCRÉCIO, Amanda I. **Comparação e aplicação de diferentes ferramentas para o ensino de programação para crianças.** 2017. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/173903>> Acesso: em Ago. 2018.

LEITE, Lígia Silva. **Tecnologia Educacional: Descubra suas possibilidades na sala de aula.** 8º edição. Petrópolis. Editora Vozes, p.7. 2014.

MARTINS, Tatiane. **A metamorfose do modo de ser e de estar no mundo atual e as reais mudanças na sala de aula presencial.** Revista Educação On-line. PUC-Rio, n; 12, p. 150-166. Disponível em <[http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/rev\\_edu\\_online.php?strSecao=input0](http://www.maxwell.lambda.ele.puc-rio.br/rev_edu_online.php?strSecao=input0)>. Acesso em Set 2017.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica.** 6ª ed. São Paulo: Atlas, 2009.

MCGONIGAL, J. **Realidade em jogo: por que os jogos nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo.** Rio de Janeiro: Best Seller, 2012.

MIT APP INVENTOR. Disponível em: <<http://ai2.appinventor.mit.edu/>> Acesso em Fev. 2018.

MITTERMEIR, Roland T. **Algorithmics for preschoolers—a contradiction?** Creative Education 2013. v. 4, n. 9, 557-562. Disponível em: <<https://www.scirp.org/journal/PaperInformation.aspx?PaperID=36667>>. Acesso em Ago. 2018

OLIVEIRA, M. L. S. **Ensino de lógica de programação no ensino fundamental utilizando o Scratch: um relato de experiência.** XXII Workshop sobre Educação em Computação. 2014.

OLIMPIADA BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, OBC. Disponível em: <<https://olimpiada.ic.unicamp.br/>> Acesso em Fev. 2018

PAULA, R. et al. **Alteração de Software de Código Aberto Para Uso no Ensino de Física.** Anais dos Workshops do VI Congresso Brasileiro de Informática na Educação – WCBIE. 2017.

PEREIRA, P. S., Medeiros, M., and Menezes, J. W. M. (2012). Análise do Scratch como ferramenta de auxílio ao ensino de programação de computadores. Anais do XL Congresso Brasileiro de Educação em Engenharia.

PESQUISA GAME BRASIL. Disponível em: <<http://www.pesquisagamebrasil.com.br/>> Acesso em Set. 2018.

REBOUÇAS, A. et al. **Aprendendo a Ensinar Programação Combinando Jogos e Python.** Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/1516>>. Acesso em Set. 2018.

REZENDE, C. M. C. and BISPO, E. L. **Comparison between the use of pseudocode and visual programming in programming teaching: An evaluation from scratch tool.** In: 2018 13th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), pages 1–5. 2018.

SCRATCH. Disponível em:< <https://scratch.mit.edu/>> Acesso em Fev. 2018.

SILVA, T. R.; et al. **Jogos digitais para ensino e aprendizagem de programação: uma revisão sistemática da literatura.** In Anais do XXV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2016), p. 692–701. 2014.

SISTEMA DE INFORMAÇÕES DE INDICADORES SOCIAIS DO ESTADO DO PARÁ, SIIS. Disponível em: <<http://www2.mppa.mp.br/sistemas/gcsubsites/index>>. Acesso em Mar. 2018.

SOUSA, Ailton et al. **Fourface: Uma ferramenta de reconhecimento de expressões faciais**. Anais do Encontro Anual de Tecnologia da Informação, v.6, n. 1, p. 185–192. 2016.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, SBC. Disponível em: <<http://www.sbc.org.br/>>. Acesso em Fev. 2018.

VALENTIM, Henryethe. **Um estudo sobre o ensino-aprendizagem de lógica de programação**. VII Enpec - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2009.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mental**. Martins Fontes. 1987.

WILLIAMS, C. et al. **Teaching programming concepts to elementary students**. In 2015 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), pages 1–9. 2015.

WING, J. **Pensamento computacional – um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar**. In Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 9. 2017.

**APÊNDICE A**

Universidade Federal do Pará  
Campus Universitário de Castanhal  
Faculdade de Computação

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Caro Responsável/Representante Legal:

Os membros do Projeto **“ENSINO DE LÓGICA DE PROGRAMAÇÃO PARA CRIANÇAS”**, vem através deste pedir sua autorização para que o estudante do 5º ano da escola municipal Aristides Santa Rosa, venha participar do projeto de pesquisa de caráter científico que será ministrado nesta turma de ensino fundamental.

Coordenado pela Profa. Fabíola Araújo, da Faculdade de Computação do Campus Belém, o projeto tem como objetivo ensinar lógica de programação através da construção de um jogo de caráter educativo, aos alunos do 5º ano do ensino fundamental na escola municipal Aristides Santa Rosa, sob orientação da coordenação pedagógica da escola e professores das turmas participantes.

Os alunos ou responsáveis não terão nenhum custo neste projeto, nem receberão qualquer vantagem financeira. Logo, a participação do discente é voluntária e isenta de qualquer obrigação, podendo o responsável recusar a participação do mesmo, a qualquer momento, neste estudo. O objetivo das informações coletadas será destinado somente para fins de pesquisa, congressos, atividades científicas e acadêmicas (por exemplo, TCC's e artigos).

Desde já agradecemos sua participação!

---

Responsável

Castanhal  
2018

## APÊNDICE B

Ao usar os benefícios que a tecnologia nos oferece, quando utilizada junto à escola, para despertar as crianças sobre o desenvolvimento sustentável e, também aproximá-las da Computação e tecnologias, espera-se alcançar bons resultados. Sendo assim, este questionário é sobre Informações do usuário Os resultados serão apenas para uso estritamente acadêmico e os dados pessoais serão mantidos em sigilo. Desde já agradecemos sua participação.

<p><b>Gênero</b> a) Feminino b) Masculino</p>
<p><b>Faixa etária</b></p>
<p><b>Você gosta de usar o computador ?</b> a) sim b) não <b>Se sim, o que mais gosta de fazer?</b> a) navegar na internet pelo meu computador ou pelo celular b) utilizar programas de edição de fotos e vídeos c) jogar na internet d) criar jogos e) outros: _____</p>
<p><b>Você costuma usar a internet/computador?</b> a) sim b) não Se sim, quantas horas em média por dia? a) menos de 2 horas b) entre 2 e 5 horas c) entre 5 e 10 horas d) mais de 10 horas <b>De onde você acessa a internet?</b> a) de casa b) da escola d) outros _____</p> <p><b>Qual meio de informação você mais utiliza?</b></p> <p><b>Vocês gostariam de ter mais acesso à internet, computador?</b> ( ) Sim ( ) Não</p> <p><b>Você já ouviu falar em linguagem de programação?</b> ( ) Sim. O que é? _____ ( ) Não.</p> <p><b>Você sabe o que é um aplicativo?</b> ( ) Sim. O que é? _____ ( ) Não.</p>

<p><b>Você já ouviu falar em algoritmo?</b> <input type="checkbox"/> Sim. O que é?</p> <hr/>
<p><b>Gostaria de aprender a criar um jogo?</b> <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não</p> <hr/>
<p><b>Você costuma ir ao rio?</b></p> <p><b>Se sim com que frequência?</b> <input type="checkbox"/> Todo dia. <input type="checkbox"/> Toda semana. <input type="checkbox"/> Poucas vezes.</p> <p><b>Você já viu lixo no rio e as margens do rio?</b> <input type="checkbox"/> Sim. Que tipo de material?</p> <hr/>
<p><input type="checkbox"/> Não.</p> <p><b>Você sabe o que é sustentabilidade?</b> <input type="checkbox"/> Não. <input type="checkbox"/> Sim. O que é?</p> <hr/>
<p><input type="checkbox"/> Já ouvi falar sobre, mas não sei o que é.</p> <p><b>Você sabe quais os danos de se jogar lixo no rio?</b> <input type="checkbox"/> Sim. Quais?</p> <hr/>
<p><input type="checkbox"/> Não.</p> <p><b>Você sabe o que é preservação ambiental?</b> <input type="checkbox"/> Sim. O que é?</p> <hr/>
<p><input type="checkbox"/> Não. <input type="checkbox"/> Já ouvi falar sobre, mas não sei o que é.</p> <p><b>Você acha importante cuidar do meio ambiente, do rio?</b> <input type="checkbox"/> Sim. <input type="checkbox"/> Não.</p>

## APÊNDICE C

Ao usar os benefícios que a tecnologia nos oferece, quando utilizada junto à escola, para despertar as crianças sobre o desenvolvimento sustentável e, também aproximá-las da Computação e tecnologias, esperou-se alcançar bons resultados. Em vista disso foi desenvolvido um questionário de caráter avaliativo, para verificar o quanto as turmas absorveram de conhecimento, ao participarem das aulas e construção do jogo.

### Perguntas sobre o Aplicativo

1 = Péssimo/Muito Difícil 2 = Ruim/Difícil

3 = Razoável/Mediano 4 = Muito Bom/Muito Fácil 5 = Excelente/Extremamente Fácil

**Utilizar o aplicativo foi uma experiência:**

- a) 1   b) 2   c) 3   d) 4   e) 5

**Quanto ao material e nível de satisfação:**

**Como você classifica seu grau de satisfação das aulas, você?**

- a) Gostou bastante  
b) Gostou  
c) Gostou mais ou menos  
d) Não gostou

**Você gostaria de estudar lógica de programação em sua escola?**

- a) sim   b) não   c) não sei opinar

**Você gostaria de estudar mais sobre jogos e programação?**

- a) sim   b) não   c) não sei opinar

**Você consegue definir o que é algoritmo?**

**Você gostou de aprender a construir um jogo?**

**Quanto a lógica do jogo, você achou difícil?**

- a) Não   b) Sim   c) mediano

**O que você aprendeu a respeito de sustentabilidade?**

**As aulas (a construção do jogo, uso do computador, etc) ajudaram a aprender o conteúdo sobre educação ambiental?**

**a) Não b) Sim c) mediano**

**Você sabe identificar práticas sustentáveis? Se sim, dê exemplos.**

**O que é preservação ambiental?**