



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE  
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA  
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA E MATEMÁTICA APLICADA  
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE

# Estimulando o Pensamento Computacional com Jogos Digitais: uma abordagem utilizando *Scratch*

Josiel Moreira da Silva

Natal - RN  
Novembro de 2018

Josiel Moreira da Silva

# Estimulando o Pensamento Computacional com Jogos Digitais: uma abordagem utilizando *Scratch*

Monografia de Graduação apresentada ao Departamento de Informática e Matemática Aplicada (DIMAp) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como requisito parcial para a obtenção do grau de bacharel em Engenharia de Software.

Orientador

Prof. Dr. Charles Andryê Galvão Madeira

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN  
Departamento de Informática e Matemática Aplicada - DIMAp

Natal - RN  
Novembro de 2018

Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN  
Sistema de Bibliotecas - SISBI  
Catalogação de Publicação na Fonte. UFRN - Biblioteca Setorial Prof. Ronaldo Xavier de Arruda - CCET

Silva, Josiel Moreira da.

Estimulando o pensamento computacional com jogos digitais: uma abordagem utilizando Scratch / Josiel Moreira da Silva. - 2018.

128f.: il.

Monografia (Bacharelado em Engenharia de Software) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Departamento de Informática e Matemática Aplicada, Curso de Engenharia de Software. Natal, 2018.

Orientador: Charles Andryê Galvão Madeira.

1. Programação - Monografia. 2. Pensamento computacional - Monografia. 3. Jogos digitais - Monografia. 4. Scratch - Monografia. I. Madeira, Charles Andryê Galvão. II. Título.

RN/UF/CCET

CDU 004.42

Monografia de Graduação sob o título *Estimulando o Pensamento Computacional com Jogos Digitais: uma abordagem utilizando Scratch* apresentada por Josiel Moreira da Silva e aceita pelo Departamento de Informática e Matemática Aplicada do Centro de Ciências Exatas e da Terra da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, sendo aprovada por todos os membros da banca examinadora abaixo especificada:

---

Prof. Dr. Charles Andryê Galvão Madeira  
Orientador  
Instituto Metr pole Digital - IMD  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

---

Prof. Dr. André Maurício Cunha Campos  
Examinador  
Departamento de Informática e Matemática Aplicada - DIMAp  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

---

Prof. Dr. Eduardo Henrique da Silva Aranha  
Examinador  
Departamento de Informática e Matemática Aplicada - DIMAp  
Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

Natal-RN, 30 de novembro de 2018.

À minha família, em especial à minha mãe, que sempre esteve ao meu lado me incentivando a buscar alcançar meus objetivos, tanto pessoais quanto profissionais.

# Agradecimentos

Primeiramente, agradeço a Deus por me conceder o dom da vida e sempre me dá forças nas horas difíceis;

Agradeço a meus pais, Expedito Teotônio e Maria das Graças, pelo incentivo, carinho e dedicação empreendidos durante toda a minha jornada acadêmica. Sem o apoio deles eu não teria conseguido alcançar meu objetivo.

Agradeço a todas as demais pessoas da minha família por sempre acreditarem em mim.

Agradeço à minha namorada pela compreensão e incentivo para que eu pudesse concluir esse trabalho.

Agradeço a Karine Piacentini e a Samuel Lucas, bolsistas do projeto de extensão do NEI-UFRN, por me ajudarem a desenvolver esse trabalho. Sem a ajuda deles não teria sido possível.

Agradeço, especialmente, a meu orientador Charles Andryê Galvão Madeira por ter se disponibilizado e me dado toda a atenção devida, para que eu pudesse alcançar os resultados esperados com a realização deste trabalho.

Agradeço aos professores André Maurício Cunha Campos e Eduardo Henrique da Silva Aranha, por terem aceitado o convite para participar da banca examinadora deste trabalho.

Por fim, agradeço a todos os colegas de curso e de trabalho por me compreenderem e incentivarem a nunca desistir, mesmo diante de todas as dificuldades enfrentadas durante o curso.

*Tente uma, duas, três vezes e se possível tente a quarta, a quinta e quantas vezes for necessário.*

Bill Gates

# Estimulando o Pensamento Computacional com Jogos Digitais: uma abordagem utilizando *Scratch*

Autor: Josiel Moreira da Silva

Orientador: Prof. Dr. Charles Andryê Galvão Madeira

## RESUMO

Jogos digitais são representações de jogos mais abstratos através de recursos computacionais. Utilizar jogos digitais como recurso metodológico no processo de ensino-aprendizagem é uma forma de tornar o ensino mais atrativo, divertido, eficaz e menos cansativo para os alunos. Isso porque os jogos favorecem o desenvolvimento de habilidades sociais e são ferramentas motivacionais que oferecem situações desafiantes e envolventes para os alunos. Este trabalho propõe a realização de experimentos com jogos digitais simplificados desenvolvidos na ferramenta *Scratch* com o intuito de estimular o pensamento computacional nas crianças do Ensino Fundamental. Tais jogos foram desenvolvidos apresentando lacunas de código para simular *bugs*, exigindo das crianças uma tarefa de depuração para compreenderem o problema existente e programarem uma solução para fazer os jogos passarem a funcionar como o esperado. Tais experimentos foram realizados com crianças do 4º e 5º anos do Núcleo de Educação da Infância (NEI) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, obtendo-se resultados bastante positivos.

*Palavras-chave:* Pensamento Computacional, Programação, Jogos Digitais, *Scratch*.



# Developing Computational Thinking with Digital Games: An Approach Based on *Scratch*

Author: Josiel Moreira da Silva

Advisor: Prof. Dr. Charles Andryê Galvão Madeira

## ABSTRACT

Digital games are representations of more abstract games through computational resources. Applying digital games as a methodological resource in the teaching and learning processes is a way for making classroom more attractive, fun, effective, and less tiring for students. This is why games favor the development of social skills and are motivational tools by offering challenging and engaging situations for students. This work proposes to do experiments with simplified digital games developed in the *Scratch* tool in order to develop computational thinking in the Elementary School children. Such games were developed with code loopholes to simulate *bugs*, requiring children a debugging task to understand the existing problem and to program a solution to make the games work as expected. These experiments were carried out with children from the 4th and 5th grades of the Núcleo de Educação da Infância (NEI) of the Federal University of Rio Grande do Norte, obtaining very promising results.

*Keywords:* Computational Thinking, Programming, Digital Games, *Scratch*.

# Lista de figuras

<b>Figura 1.</b> Os quatro pilares do Pensamento Computacional segundo BBC.	26
<b>Figura 2.</b> Os três eixos do Currículo de Referência em Tecnologia e Computação e seus respectivos conceitos. ....	29
<b>Figura 3.</b> Tela principal da interface de usuário do Scratch na qual pode-se construir programas. ....	34
<b>Figura 4.</b> Tela contendo o cenário principal do jogo Jack Explorer no qual o personagem está coletando frutas. ....	45
<b>Figura 5.</b> Evento responsável pela movimentação do personagem Jack Explorer para a esquerda. ....	46
<b>Figura 6.</b> Evento que deveria ser responsável por adicionar uma fruta à cesta do personagem do jogador, mas apresenta bug (lacuna) a ser corrigido. ....	46
<b>Figura 7.</b> Evento que após correção se torna responsável por adicionar uma fruta à cesta do personagem do jogador. ....	47
<b>Figura 8.</b> Tela principal do jogo Jack Explorer no Labirinto na qual o cenário é apresentado. ....	51
<b>Figura 9.</b> Evento responsável por efetuar a movimentação do personagem para a direita e detectar a sua colisão com a parede do labirinto. ....	52
<b>Figura 10.</b> Evento responsável por efetuar a movimentação do personagem para cima e detectar a sua colisão com a parede do labirinto. ....	53
<b>Figura 11.</b> Função desenvolvida para ser responsável pela detecção de colisão do personagem com a parede do labirinto. ....	54
<b>Figura 12.</b> Função desenvolvida para ser responsável pela movimentação do personagem nas direções horizontal e vertical. ....	54
<b>Figura 13.</b> Evento responsável por fazer chamada à função para a movimentação do personagem para a direita. ....	54
<b>Figura 14.</b> Eventos responsáveis por fazerem chamadas à função para a movimentação do personagem para a direita e para a esquerda. ....	55

<b>Figura 15.</b> Eventos que deveriam ser responsáveis por fazerem chamadas à função para a movimentação do personagem para cima e para baixo, mas apresentam bugs (lacunas) a serem corrigidos. ....	55
<b>Figura 16.</b> Evento que deveria ser responsável por detectar a colisão do personagem com a parte do jornal, mas apresenta bug (lacuna) a ser corrigido. ....	56
<b>Figura 17.</b> Evento que após correção se torna responsável por detectar a colisão do personagem com a parte do jornal. ....	56
<b>Figura 18.</b> Entendimento das crianças sobre os conceitos explorados no jogo Jack Explorer no Labirinto. ....	62
<b>Figura 21.</b> Função desenvolvida para fazer o personagem Jack Explorer andar em cima da ponte. ....	65
<b>Figura 22.</b> Evento responsável por fazer chamada à função que permite o personagem Jack Explorer andar quando a tecla da seta para a esquerda for pressionada. ....	65
<b>Figura 23.</b> Função desenvolvida para fazer a bengala do personagem Jack Explorer realizar uma pequena movimentação para cima e para baixo, tornando o seu movimento mais realista. ....	66
<b>Figura 24.</b> Função desenvolvida para fazer a bengala acompanhar o movimento do personagem Jack Explorer na sua caminhada pela ponte. ...	66
<b>Figura 25.</b> Função desenvolvida para fazer a bengala identificar se está tocando na água. ....	67
<b>Figura 26.</b> Tela do cenário do jogo no qual a bengala de jack Explorer está detectando água. ....	67
<b>Figura 27.</b> Função desenvolvida para fazer a ponte acompanhar a bengala. ....	67
<b>Figura 28.</b> Evento responsável pela construção da ponte quando recebe uma mensagem informando que a bengala encontrou água. ....	68
<b>Figure 29.</b> Entendimento das crianças sobre os conceitos explorados no jogo Jack Explorer em Apuros. ....	71
<b>Figura 30.</b> Tela principal do jogo Jack Explorer explorando o mundo. ....	73
<b>Figura 31.</b> Evento que deveria ser responsável por capturar a resposta do jogador, mas apresenta bug (lacuna) a ser corrigido. ....	74

<b>Figura 32.</b> Evento que após correção se torna responsável por capturar a resposta do jogador. ....	74
<b>Figura 33.</b> Função desenvolvida para tratar a resposta do jogador, mas apresenta lacuna na condição a ser validada. ....	75
<b>Figura 34.</b> Exemplo de função desenvolvida para tratar corretamente a resposta do jogador. ....	75
<b>Figura 35.</b> Entendimento das crianças sobre os conceitos explorados no jogo Jack Explorer explorando o mundo.....	78
<b>Figura 36.</b> Tela principal do jogo WWII - Soldado se esquivando dos Mísseis. ....	80
<b>Figura 37.</b> Evento responsável pela movimentação do personagem Soldado para a esquerda.....	81
<b>Figura 38.</b> Função desenvolvida para ser responsável pela detecção de colisão do personagem soldado com Míssil.....	82
<b>Figura 39.</b> Função desenvolvida para ser responsável pela diminuição de vida do personagem Soldado por causa de míssil, mas apresenta bug (lacuna) a ser corrigido. ....	82
<b>Figura 40.</b> Função desenvolvida para ser responsável pela diminuição de vida do personagem Soldado por causa de míssil. ....	82
<b>Figura 41.</b> Função desenvolvida para ser responsável pela verificação da colisão entre o personagem Soldado e o remédio. ....	83
<b>Figura 42.</b> Função desenvolvida para ser responsável pela restauração de vida do personagem Soldado por causa de remédio, mas apresenta bug (lacuna) a ser corrigido. ....	83
<b>Figura 43.</b> Função desenvolvida para ser responsável pela restauração de vida do personagem Soldado por causa de remédio.....	84
<b>Figura 44.</b> Entendimento das crianças sobre os conceitos explorados no jogo WWII - Soldado se esquivando dos Mísseis.....	87
<b>Figura 45.</b> Tela principal do jogo WWII - Soldado na Trincheira. ....	90
<b>Figura 46.</b> Função desenvolvida para detectar a colisão de Soldado com o labirinto. ....	91
<b>Figura 47.</b> Função desenvolvida para movimentar Soldado na horizontal e na vertical. ....	91

<b>Figura 48.</b> Eventos responsáveis por fazerem chamadas à função para a movimentação do personagem Soldado para cima e para baixo. ....	92
<b>Figura 49.</b> Evento que deveria ser responsável por coletar itens para o inventário de Soldado, mas apresenta bug (lacuna) a ser corrigido. ....	92
<b>Figura 50.</b> Evento que após a correção se torna responsável por coletar itens para o inventário de Soldado. ....	93
<b>Figura 51.</b> Tela do labirinto com chave na mochila do Soldado. ....	94
<b>Figura 52.</b> Evento responsável por coletar itens e enviá-los para a mochila do Soldado. ....	94
<b>Figura 53.</b> Entendimento das crianças sobre os conceitos explorados no jogo WWII - Soldado na Trincheira. ....	98
<b>Figura 54.</b> Tela principal do jogo Evol coletando Alimentos. ....	100
<b>Figura 55.</b> Evento responsável pela movimentação do personagem Evol para a esquerda. ....	101
<b>Figura 56.</b> Evento que deveria ser responsável por adicionar um alimento à cesta do personagem do jogador, mas apresenta bug (lacuna) a ser corrigido. ....	101
<b>Figura 57.</b> Evento que após correção se torna responsável por adicionar um alimento à cesta do personagem do jogador. ....	101
<b>Figura 58.</b> Entendimento das crianças sobre os conceitos explorados no jogo Evol Coletando Alimentos. ....	105
<b>Figura 59.</b> Tela principal do jogo Evol no Labirinto. ....	107
<b>Figura 60.</b> Função desenvolvida para detectar a colisão de Evol com o labirinto. ....	108
<b>Figura 61.</b> Função desenvolvida para movimentar Evol na horizontal e na vertical. ....	108
<b>Figura 62.</b> Eventos responsáveis por fazer chamada à função que permite o personagem Evol se mover quando as teclas das setas para cima e para baixo forem pressionadas. ....	109
<b>Figura 63.</b> Evento que deveria ser responsável por coletar itens para o inventário de Evol, mas apresenta bug (lacuna) a ser corrigido. ....	109
<b>Figura 64.</b> Evento que após correção se torna responsável por coletar itens para o inventário de Evol. ....	110

<b>Figura 65.</b> Entendimento das crianças sobre os conceitos explorados no jogo Evol no Labirinto. ....	113
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----

# Lista de tabelas

<b>Tabela 1.</b> Lista de jogos utilizados nas intervenções e os respectivos conceitos do Scratch explorados em cada jogo. ....	39
<b>Tabela 3.</b> Respostas obtidas das crianças a partir da aplicação do questionário para o jogo Jack Explorer Coletando Frutas, tratando os seguintes temas: finalização do jogo, motivação do jogador, imersão do jogador e experiência do jogador. ....	48
<b>Tabela 4.</b> Respostas obtidas das crianças a partir da aplicação do questionário para a primeira versão do jogo Jack Explorer no Labirinto, tratando os seguintes temas: finalização do jogo, motivação do jogador, imersão do jogador e experiência do jogador. ....	58
<b>Tabela 5.</b> Respostas obtidas das crianças a partir da aplicação do questionário para a segunda versão do jogo Jack Explorer no Labirinto, tratando os seguintes temas: finalização do jogo, motivação do jogador, imersão do jogador e experiência do jogador. ....	59
<b>Tabela 6.</b> Respostas obtidas das crianças a partir da aplicação do questionário para o jogo Jack Explorer em Apuros, tratando os seguintes temas: finalização do jogo, motivação do jogador, imersão do jogador e experiência do jogador. ....	69
<b>Tabela 7.</b> Respostas obtidas das crianças a partir da aplicação do questionário para o jogo Jack Explorer explorando o Mundo, tratando os seguintes temas: finalização do jogo, motivação do jogador, imersão do jogador e experiência do jogador. ....	76
<b>Tabela 8.</b> Respostas obtidas das crianças a partir da aplicação do questionário para o jogo Soldado se Esquivando dos Mísseis, tratando os seguintes temas: finalização do jogo, motivação do jogador, imersão do jogador e experiência do jogador. ....	85
<b>Tabela 9.</b> Respostas obtidas das crianças a partir da aplicação do questionário para o jogo Soldado na Trincheira, tratando os seguintes temas: finalização do jogo, motivação do jogador, imersão do jogador e experiência do jogador. ....	95

**Tabela 10.** Respostas obtidas das crianças a partir da aplicação do questionário para o jogo Evol Coletando Alimentos, tratando os seguintes temas: finalização do jogo, motivação do jogador, imersão do jogador e experiência do jogador. ....103

**Tabela 11.** Respostas obtidas das crianças a partir da aplicação do questionário para o jogo Evol no Labirinto, tratando os seguintes temas: finalização do jogo, motivação do jogador, imersão do jogador e experiência do jogador. ....111



# Lista de abreviaturas e siglas

UFRN - Universidade Federal do Rio Grande do Norte

NEI - Núcleo de Educação da Infância

IMD - Instituto Metr pole Digital

IDEB -  ndice de Desenvolvimento da Educa o Básica

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais An sio Teixeira

ENEM - Exame Nacional do Ensino Médio

PNAIC - Programa Nacional de Alfabetiza o na Idade Certa

OECD - Organiza o para Economia Coopera o e Desenvolvimento

SGDD - Short Game Design Document

CIEB - Centro de Inova o para a Educa o Brasileira

SBC - Sociedade Brasileira de Computa o

GDD - Game Design Document

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

# Sumário

<b>1 Introdução .....</b>	<b>20</b>
1.1 Motivação .....	20
1.2 Objetivos do Trabalho .....	23
1.3 Organização do Documento .....	24
<b>2 Referencial Teórico .....</b>	<b>25</b>
2.1 Pensamento Computacional.....	25
2.1.1 Pilares do Pensamento Computacional .....	26
2.1.1.1 - Decomposição .....	26
2.1.1.2 - Reconhecimento de Padrões .....	27
2.1.1.3 - Abstração .....	27
2.1.1.4 - Algoritmo.....	27
2.2 Currículo de Referência em Tecnologia e Computação .....	28
2.3 Jogos Digitais .....	29
2.4 Short Game Design Document (SGDD) .....	32
2.5 Scratch .....	33
<b>3 Metodologia Experimental .....</b>	<b>36</b>
3.1 Locus da Pesquisa .....	37
3.2 Lista de Jogos Desenvolvidos .....	38
3.3 Modelo das Intervenções .....	41
3.4 Modelo de Avaliação.....	42
<b>4 Experimentos Realizados e Resultados Obtidos .....</b>	<b>44</b>
4.1 4º ano .....	44
4.1.1 Jack Explorer Coletando Frutas.....	44
4.1.1.1 Descrição.....	44
4.1.1.2 Resultados Obtidos.....	47
4.1.2 Jack Explorer no Labirinto .....	50

4.1.2.1 Descrição.....	50
4.1.2.2 Resultados Obtidos.....	56
4.1.3 Jack Explorer em Apuros.....	63
4.1.3.1 Descrição.....	63
4.1.3.2 Resultados Obtidos.....	68
4.1.4 Jack Explorer explorando o Mundo.....	72
4.1.4.1 Descrição.....	72
4.1.4.2 Resultados Obtidos.....	75
4.2 5º ano Matutino.....	79
4.2.1 WWII - Soldado se esquivando dos Mísseis .....	79
4.2.1.1 Descrição.....	79
4.2.1.2 Resultados Obtidos.....	84
4.2.2 WWII - Soldado na Trincheira .....	88
4.2.2.1 Descrição.....	88
4.2.2.2 Resultados Obtidos.....	94
4.3 5º ano Vespertino .....	99
4.3.1 Evol Coletando Frutas .....	99
4.3.1.1 Descrição.....	99
4.3.1.2 Resultados Obtidos.....	102
4.3.2 Evol no Labirinto .....	106
4.3.2.1 Descrição.....	106
4.3.2.2 Resultados Obtidos.....	110
<b>5 Considerações Finais .....</b>	<b>114</b>
5.1 Contribuições do Trabalho .....	114
5.2 Limitações de Trabalho .....	116
5.3 Trabalhos Futuros .....	117
<b>Referências .....</b>	<b>118</b>
<b>Apêndice A – SGDDs dos Jogos Digitais .....</b>	<b>121</b>

A.1 Jogo Jack Explorer Coletando Frutas .....	121
A.2 Jogo Jack Explorer no Labirinto .....	122
A.3 Jogo Jack Explorer em Apuros .....	123
A.4 Jogo Jack Explorer explorando o Mundo .....	124
A.5 Jogo WWII – Soldado se esquivando dos Mísseis.....	125
A.6 Jogo WWII – Soldado na Trincheira .....	126
A.7 Jogo Evol Coletando Alimentos .....	127
A.8 Jogo Evol no Labirinto .....	128

# 1 Introdução

## 1.1 Motivação

Os avanços tecnológicos na sociedade atual têm favorecido o desenvolvimento de tecnologias “poderosas” que estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, propiciando uma melhor qualidade de vida das mesmas. Isso implica dizer que estamos cada vez mais imersos no meio tecnológico e precisamos da tecnologia para realizar qualquer tarefa cotidiana, das mais básicas a outras mais complexas, tais como: conversar com pessoas por redes sociais; realizar uma cirurgia por meio de um robô; fazer o monitoramento remoto de pacientes; comprar produtos na internet; trabalhar colaborativamente com outras pessoas, sem haver limitações geográficas; dirigir veículos (BRACKMANN, 2017 p. 17).

Nos últimos anos, apesar de o governo brasileiro ter feito muitos investimentos na área da educação, através de políticas que incentivem a aprendizagem na idade certa, como o PNAIC (Programa Nacional de Alfabetização na Idade Certa), ainda existe um grande problema na qualidade da educação brasileira. Esse problema se agrava pelo fato que o modelo atual de educação não está se adaptando à nova realidade dos jovens alunos e da sociedade, que têm as tecnologias digitais como a base da sua evolução.

Segundo os resultados do PISA (Programa Internacional de Avaliação de Alunos), o desempenho dos alunos no Brasil está abaixo da média dos alunos em países da OECD<sup>1</sup> em ciências (401 pontos, comparados à média de 493 pontos), leitura (407 pontos, comparados à média de 493 points) e matemática (377 pontos, comparados à média de 490 pontos) (GURRIA, 2016). Além disso, menos de 1% dos jovens do sexo masculino estão entre os alunos com rendimento mais elevado no PISA em ciências (aqueles com pontuação no nível de proficiência 5 ou superior). Entre os países da OCDE,

---

<sup>1</sup> Organização para Economia Cooperação e Desenvolvimento

esta proporção corresponde a 8.9% dos jovens do sexo masculino. Apenas 0.5% do grupo feminino no Brasil alcançou este mesmo nível de desempenho.

Alguns fatores importantes merecem destaque no tocante a esse atraso na nossa educação. Dentre eles, pode-se destacar o “sucateamento” das escolas que não têm uma infraestrutura adequada para uma aprendizagem significativa, pois 48,8% das escolas não possuem um laboratório de informática e 5,5% sequer possuem energia elétrica (BRACKMANN 2017, p. 21); a falta de investimento em tecnologias educacionais que favoreçam o aprendizado dos alunos; as metodologias “arcaicas” utilizadas por professores, na sua prática pedagógica; o ensino não significativo no qual os alunos estudam alguns conteúdos sem saber a real necessidade de sua aplicação na vida cotidiana, entre outros.

No entanto, a educação desenvolvida na escola precisa ser útil para a vida, de modo que os estudantes possam articular o conhecimento construído com possibilidades reais de aplicação prática, ou seja, aprender com sentido, com significado contextualizado (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017). Isso influencia diretamente no envolvimento dos alunos no processo de ensino-aprendizagem, pois se o estudante se encontra motivado, ele irá se dedicar e procurar apreender os conceitos e conteúdos atribuindo-lhes significado, relacionando-os a problemas reais presentes no seu cotidiano. Dessa forma, é evidente que a escola precisa se abrir para acompanhar a evolução tecnológica presente na sociedade atual. Para isso, deve inserir tecnologia na sua dinâmica diária propiciando que os alunos deixem de ser apenas meros usuários e se tornem pessoas capazes de desenvolver soluções que possam solucionar problemas reais da sociedade (LOPES; RIBEIRO, 2018).

De acordo com os dados da OECD (OECD, 2017), grande parte dos alunos da Educação Básica brasileira apresenta limitações no que se refere às habilidades relacionadas à resolução de problemas nas diversas áreas do conhecimento, com destaque para a leitura e interpretação de textos, o raciocínio lógico, a contagem, a capacidade de abstrair informações e

desenvolver o pensamento crítico.

Outro aspecto que merece destaque são as dificuldades dos alunos no que se refere às habilidades relacionadas aos conceitos fundamentais da Ciência da Computação. Para Brackmann (2017, p. 106) o ensino dos fundamentos da Computação na Educação Básica beneficia o desenvolvimento de habilidades e competências essenciais para a vida moderna, independente da área em que cada aluno atuará na sua futura profissão. Entretanto, para favorecer o desenvolvimento de tais habilidades, se faz necessário a utilização de metodologias que enfatizem o processo de resolução de problemas e, portanto, estimulem o desenvolvimento do Pensamento Computacional.

O Pensamento Computacional é uma abordagem importante para os profissionais do futuro pois permite estimular habilidades necessárias para a vida moderna. Estudos apontam que tais habilidades estão diretamente relacionadas à resolução de problemas e envolvem a capacidade de ler e interpretar textos, bem como de compreender as situações reais propostas nos problemas e transpor as informações destas situações para modelos matemáticos, científicos ou sociais (MESTRE *et al.* 2015).

Uma forma de promover o desenvolvimento do Pensamento Computacional na escola é incorporando metodologias ativas no processo de ensino-aprendizagem, uma vez que tais metodologias são uma possibilidade de ativar o aprendizado dos estudantes, colocando-os no centro do processo, em contraponto à posição de expectador (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017). Metodologias ativas são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida (MORAN, 2018, p.4).

Dentre tais metodologias, podemos citar as que se baseiam na aprendizagem baseada em jogos, principalmente jogos digitais, pois os jogos são ferramentas utilizadas de forma massificada pelos jovens da geração atual e permitem aumentar o engajamento dos mesmos nas tarefas (PRENSKY, 2012). Assim, a união do pensamento computacional com os jogos se mostra como um caminho bastante promissor para tornar a sala

de aula um local motivante para o aprendizado.

Este trabalho explora essa direção no contexto de alunos do Ensino Fundamental I, por meio do desenvolvimento de jogos digitais simplificados com Scratch, ferramenta gráfica que permite iniciantes criarem programas de computador sem terem que aprender a sintaxe de uma linguagem de programação textual (RODRIGUEZ *et al.* 2015). Scratch ajuda o jovem, a programar de forma lúdica, através de encaixe de blocos que simulam legos, sem exigir conhecimentos elaborados de programação. Além disso, propicia o aumento de competências como a resolução de problemas.

Para isso, o referido trabalho tem como lócus de execução o Núcleo de Educação da Infância (NEI) da UFRN, onde é executado há alguns anos um projeto de extensão intitulado "Ensino de programação com auxílio de jogos digitais para alunos do Núcleo de Educação da Infância (NEI) da UFRN". Nesse projeto existem diversos colaboradores que ajudaram a colocá-lo em prática, sendo de fundamental importância para a obtenção dos resultados que serão apresentados nesse Trabalho de Conclusão de Curso.

## 1.2 Objetivos do Trabalho

Este trabalho tem como objetivo geral estimular a aquisição de habilidades do Pensamento Computacional nas crianças do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental através de atividades envolvendo jogos digitais.

Para isso, foram estabelecidos os seguintes objetivos específicos:

- Verificar se as crianças conseguem identificar os *bugs* inseridos nos jogos digitais desenvolvidos;
- Diagnosticar se as crianças conseguem programar soluções que tornem os jogos funcionais;
- Verificar se os jogos desenvolvidos são estimulantes para as crianças;
- Verificar se há colaboração entre os alunos durante a concepção das soluções para os jogos.



### 1.3 Organização do Documento

O capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica deste trabalho, expondo conceitos essenciais para a sua compreensão, tais como: Pensamento Computacional e suas etapas; jogos digitais; jogos digitais e raciocínio-lógico.

O capítulo 3 aborda a metodologia adotada para a realização do trabalho, bem como as etapas de execução da pesquisa, desde a fase de elaboração até a fase de execução e validação dos experimentos, as ferramentas utilizadas como instrumentos de desenvolvimento e de avaliação das atividades.

O capítulo 4 apresenta a descrição dos jogos simplificados desenvolvidos e experimentados durante as intervenções e apresenta os resultados obtidos a partir das intervenções com cada um deles em cada turma.

Por fim, o capítulo 5 traz as considerações finais do trabalho enfatizando suas limitações, assim como eventuais trabalhos futuros.

## 2 Referencial Teórico

### 2.1 Pensamento Computacional

Em sua tese de doutorado, Brackmann (2017, p. 25) defende que o termo “Pensamento Computacional” jamais pode ser confundido com a simples aptidão de manusear aplicativos em dispositivos eletrônicos (Alfabetismo Digital) ou uma maneira de pensar de forma mecânica, limitando a criatividade da mente humana. Para ele o termo Pensamento Computacional é uma “habilidade que qualquer pessoa deveria saber, independentemente da área de conhecimento ou atividade profissional, assim como ler, escrever e calcular” (BRACKMANN 2017, p. 31).

Em seus trabalhos sobre Pensamento Computacional, a pesquisadora Jeannette M. Wing o definiu em mais de um forma (WING, 2006). Primeiramente, afirmou que o pensamento computacional é uma habilidade fundamental para todos, não apenas para cientistas da computação. Para leitura, escrita e aritmética, devemos adicionar o pensamento computacional à capacidade analítica de cada criança (WING, 2006, p. 33). Posteriormente, afirmou que Pensamento Computacional consiste em processos de pensamento envolvidos na formulação de um problema e que expressam solução (ou soluções) eficazmente, de tal forma que uma máquina ou uma pessoa possa realizar (WING, 2014).

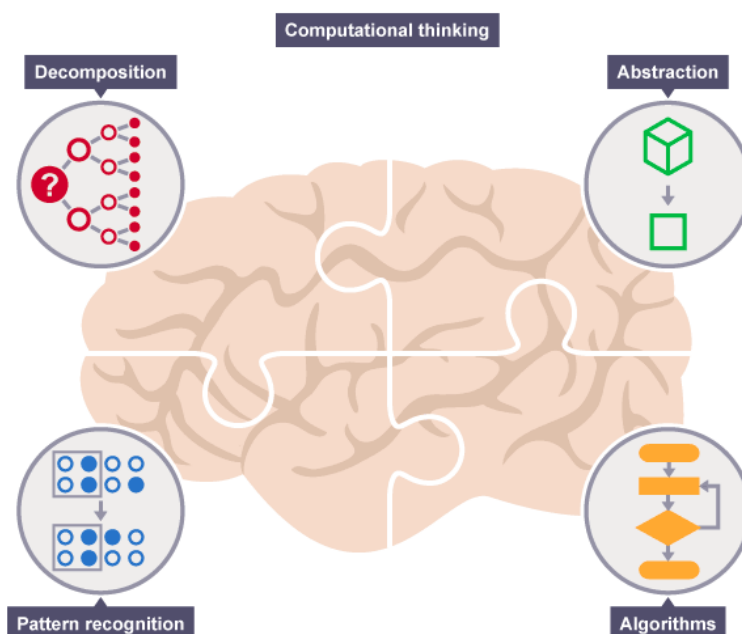
Bundy (2007) define o Pensamento Computacional como habilidades comumente utilizadas na criação de programas computacionais, apresentando-se como uma metodologia para resolver problemas específicos nas mais diversas áreas.

McMaster *et al.* (2010) compreendem o Pensamento Computacional como uma das práticas fundamentais da Ciência da Computação. Porém, o termo não é de uso exclusivo da Computação e, portanto, não é adequado para retratar a totalidade do campo.

Liukas (2015) defende que Pensamento Computacional “inclui o pensamento lógico, a habilidade de reconhecimento de padrões, raciocinar através de algoritmos, decompor e abstrair um problema”.

### 2.1.1 Pilares do Pensamento Computacional

O Pensamento computacional baseia-se em quatro pilares que norteiam o processo de resolução de problemas: Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos (ver Figura 1).



**Figura 1.** Os quatro pilares do Pensamento Computacional segundo BBC.  
Fonte: BBC Learning, (2018).

#### 2.1.1.1 - Decomposição

O pilar da decomposição está relacionado com a capacidade de identificar um problema complexo, de difícil resolução, e quebrá-lo em partes menores tornando-o mais fácil de ser resolvido.

Para Liukas (2015), a decomposição é um processo pelo qual os problemas que são quebrados em partes menores facilitam o entendimento e a resolução, além de favorecerem o aumento da atenção aos detalhes de

cada uma de suas partes.

#### **2.1.1.2 - Reconhecimento de Padrões**

O pilar do reconhecimento de padrões trabalha a identificação de características comuns entre os problemas e as suas possíveis soluções, uma vez que, realizando a decomposição de um problema complexo, seguidamente se encontram padrões entre os subproblemas gerados (BRACKMANN, 2017, p. 35). Com isso, torna-se possível simplificar a solução dos problemas e replicar esta solução em cada um dos subproblemas, caso haja semelhança.

Liukas (2015) define o reconhecimento de padrões como encontrar similaridades com o intuito de resolver problemas complexos de forma mais eficiente.

#### **2.1.1.3 - Abstração**

O pilar da abstração envolve a filtragem de dados e sua classificação. Ou seja, é a ação de ignorar os detalhes de uma solução de modo que ela possa ser válida para diversos problemas. Trata-se do processo de separar detalhes que não são necessários para se concentrar naquilo que realmente importa (LUIKAS, 2015, p. 110).

A competência essencial deste pilar é escolher o detalhe a ser ignorado para que o problema seja mais fácil de ser compreendido sem perder nenhuma informação que seja importante para tal (CAS, 2014).

#### **2.1.1.4 - Algoritmo**

O pilar do algoritmo agrega todos ou demais, pois é um plano, uma maneira de chegar a uma solução através da definição clara dos passos necessários para a solução de um problema (CAS, 2014).

Segundo Liukas (2015), um algoritmo é um conjunto de etapas específicas que pode-se seguir para resolver um problema.

Algoritmos devem ser compreendidos como soluções prontas, pois já

passaram pelo processo de decomposição, abstração e reconhecimento de padrões para sua formulação (BRACKMANN 2017, p. 41).

## 2.2 Currículo de Referência em Tecnologia e Computação

Recentemente, o Centro de Inovação para a Educação Brasileira (CIEB) criou o Currículo de Referência em Tecnologia e Computação que tem como objetivo oferecer diretrizes e orientações para apoiar redes de ensino na inclusão de temas de tecnologia e computação nas suas propostas curriculares (CIEB, 2018).

Trata-se de um currículo que serve de referência para a Educação Infantil e o Ensino Fundamental (I e II) e tem como proposta ampliar as discussões sobre a utilização das tecnologias no processo de ensino-aprendizagem, bem como a inserção de conceitos relacionados à computação na educação básica.

O currículo está alinhado às competências gerais e às habilidades da BNCC, visando auxiliar na implementação do que estabelece a 5ª competência geral: “Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva” (BNCC, 2018).

O currículo está organizado em três eixos – Cultura Digital, Pensamento Computacional e Tecnologia Digital – subdivididos em dez conceitos. Cada conceito propõe o desenvolvimento de uma ou mais habilidades, para as quais são sugeridas práticas pedagógicas, avaliações e materiais de referência (CIEB, 2018) (ver Figura 2).



**Figura 2.** Os três eixos do Currículo de Referência em Tecnologia e Computação e seus respectivos conceitos.  
Fonte: CIEB, (2018).

O eixo do Pensamento Computacional refere-se à capacidade de resolução de problemas a partir de conhecimentos e práticas da computação, englobando sistematizar, representar, analisar e resolver problemas.

Para analisar um problema se faz necessário desenvolver a habilidade de depuração, visto que esta é uma habilidade importantíssima em matemática pois ajuda os alunos a compreenderem os modelos de algoritmos que resolvem os problemas tratados. Assim, ao desenvolver tal habilidade, o aluno torna-se capaz de investigar, encontrar e corrigir erros de algoritmos ou programas. Além disso, favorece o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao raciocínio lógico, pois estas são intrínsecas ao Pensamento Computacional.

## 2.3 Jogos Digitais

Um dos meios facilitadores para o desenvolvimento das habilidades do pensamento computacional consiste no emprego da metodologia da

aprendizagem baseada em jogos, principalmente, jogos digitais (PRENSKY, 2012). Segundo Santos (2007), através dos jogos os alunos se sentem mais motivados no desenvolvimento das tarefas e, conseqüentemente, desenvolvem o raciocínio lógico. Para Tarouco (2004), os jogos podem ser ferramentas eficientes, porque eles divertem enquanto motivam, facilitam o aprendizado e aumentam a capacidade de retenção do que é ensinado, exercitando as funções mentais e intelectuais do jogador.

Os jogos instigam o interesse dos alunos além de possibilitarem que os mesmos desenvolvam capacidades de raciocínio diante dos desafios encontrados durante o período em que está jogando. No contexto da sala de aula, isso permite ao aluno despertar sua curiosidade e criatividade, desenvolver a capacidade de concentração e raciocínio, além de favorecer uma aprendizagem mais prazerosa.

De acordo com Schuyttema (2008), um jogo eletrônico é uma atividade lúdica formada por ações e decisões que resultam numa condição final.

Por sua vez, o trabalho de (SAVI; ULBRICHT, 2008) enfatiza que os jogos digitais aparecem no contexto da sala de aula como um recurso didático que contém características que podem trazer uma série de benefícios para as práticas de ensino aprendizagem, pois podem ser definidos como ambientes atrativos e interativos que capturam a atenção do jogador ao oferecer desafios que exigem níveis de raciocínio mais elevados, favorecendo que o mesmo desenvolva certas habilidades.

Segundo Mattar (2009), o aprendizado baseado em jogos digitais está fundamentado em duas premissas: (1) os aprendizes mudaram em diversos pontos essenciais; e (2) são uma geração que, enquanto crescia, experimentou profundamente uma forma radicalmente nova de jogar – computadores e videogames.

Jogos digitais são representações de jogos mais abstratos através de recursos computacionais. Por exemplo, existem jogos de tabuleiro e de xadrez, assim como outros, que podemos encontrar em versões físicas e digitais (LUCCHESI; RIBEIRO, 2009). No entanto, os jogos digitais são

ferramentas que podemos utilizar no âmbito escolar a fim de contribuir com uma maior desenvoltura dos alunos no que concerne à aprendizagem de certos conteúdos, principalmente de matemática.

Da Silva *et al.* (2014) enfatiza que o déficit de aprendizado da matemática é um dos grandes desafios que as escolas têm enfrentado atualmente. Diante disso, os jogos digitais são uma excelente alternativa a fim de potencializar a abstração de conhecimento de uma geração que nasceu em meio à tecnologia.

Battaiola (2000) afirma que o jogo eletrônico é composto de três partes: enredo, motor e interface interativa. O enredo é a parte do jogo que define o tema da história, os objetivos do jogo e a sequência com a qual os acontecimentos surgem durante o jogo. O motor do jogo é o mecanismo que controla a reação do ambiente às ações e decisões do jogador, efetuando as alterações de estado neste ambiente. A interface interativa permite a comunicação entre o jogador e o motor do jogo, fornecendo um caminho de entrada para as ações do jogador e um caminho de saída para as respostas audiovisuais referentes às mudanças do estado do ambiente.

Um aspecto importante que deve ser levado em consideração num jogo digital, é a experiência de usuário. Tal experiência decorre da interação do jogador com o jogo e podem gerar mudança no estado emocional do mesmo. Assim, a avaliação da experiência pode ser feita ao se avaliar os elementos presentes nesse processo de interação (GÁMEZ, 2009).

Para verificar se os jogos, quando utilizados como recurso pedagógico, favorecem aos alunos tanto o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao Pensamento Computacional, quanto oferecem uma boa experiência de usuário, há várias formas de avaliá-los. Eles podem ser avaliados por meio de vários instrumentos avaliativos digitais, tais como: checklists, diretrizes, escalas de avaliação, formulários, modelo conceitual, questionários e sistemas ou de forma híbrida (GODOI; PADOVANI, 2011).

Os jogos digitais podem ser concebidos e desenvolvidos tanto por grandes empresas, quanto por pequenas equipes. Em caso de jogos muito



extensos, é preciso que se disponha de uma equipe multiprofissional e que se elabore um *Game Design Document* (GDD), considerado “bíblia” do jogo (PEDERSEN, 2003). Por outro lado, em caso de jogos curtos, não se exige uma equipe tão grande, nem que se elabore um documento tão extenso quanto o GDD. Nesse caso, utilizar uma abordagem simplificada tal qual um *Short Game Design Document* (SGDD) pode ser suficiente para nortear o desenvolvimento do jogo.

## 2.4 Short Game Design Document (SGDD)

Modelos de *Game Design Document* (GDD) ditos padrão são inadequados para aplicações de jogos curtos por serem concebidos para documentar aspectos de design com detalhamento que não é necessário para jogos de pequeno porte (MOTTA; TRIGUEIRO, 2013). Além disso, construir um GDD, requer muito esforço e tempo dos designers, que geralmente não dispõem de tempo suficiente para a concepção do documento.

Diante disso, partindo da premissa de que em diversas situações não se pretende desenvolver jogos de grande porte, considerou-se a possibilidade de criar um documento que ao ser lido permitisse ao leitor criar uma imagem mental da atividade do jogo, desde o início ao fim. Esse documento, o *Short Game Design Document* (SGDD) (MOTTA; TRIGUEIRO, 2013), é uma ferramenta simplificada que facilita a criação de um arcabouço para o desenvolvimento de jogos simples, permitindo apresentar a base para a introdução das mecânicas, história e estética do jogo a ser desenvolvido. Para Motta e Trigueiro, o SGDD é uma ferramenta textual que busca descrever o jogo de forma linear, descrevendo todos os elementos que surgem na tela, história, personagens, mecânicas, condições de vitória e derrota em um "texto corrido".

O SGDD torna possível descrever o jogo em apenas uma ou duas páginas, fazendo uma descrição simplificada do jogo, enfatizando quais as

mecânicas devem ser programadas, quais elementos de interface e arte (sprites, animações, etc.) devem ser criados.

Mecânicas de jogos são um conjunto de regras e objetivos que devem ser entendidas como componentes escolhidos para explorar motivações, interesses e desejos dos jogadores. Tais mecânicas devem ser definidas de acordo com a temática do jogo, focando no aspecto motivacional e restritivo dos jogadores. Ou seja, as mecânicas dos jogos devem ser definidas levando em consideração as motivações dos jogadores (diversão) e suas limitações (VIEIRA, 2016).

Para Sicart (2008), a mecânica de jogo é usada para descrever como os jogadores interagem com as regras e com propriedades mais formais de um jogo, como objetivos do jogo, ações e estratégias do jogador e estados do jogo.

Quanto ao desenvolvimento de jogos, existem diversas ferramentas no mercado que possibilitam tal desenvolvimento, tais como: *Construct 3*<sup>2</sup>, *Unity 3D*<sup>3</sup>, *Scratch*<sup>4</sup>, entre outras. Dentre essas, Scratch é uma ferramenta ideal para o caso do presente trabalho, pois foi concebido visando o público das crianças a fim de ensinar programação através de blocos de encaixe, se aproximando da vivência lúdica das crianças e não exigindo conhecimentos prévios de programação (MALONEY *et al.* 2006).

## 2.5 Scratch

Scratch é uma linguagem de programação visual que fornece um rico ambiente de aprendizagem para pessoas de qualquer idade (MARJI, 2014). Com Scratch qualquer pessoal pode programar seus próprios jogos, animações e histórias interativas e compartilhar suas criações para a comunidade online. Trata-se de um ambiente de programação que pode ser acessível pelo computador, tanto via um navegador de internet (*online*) como por sua versão via desktop (*offline*).

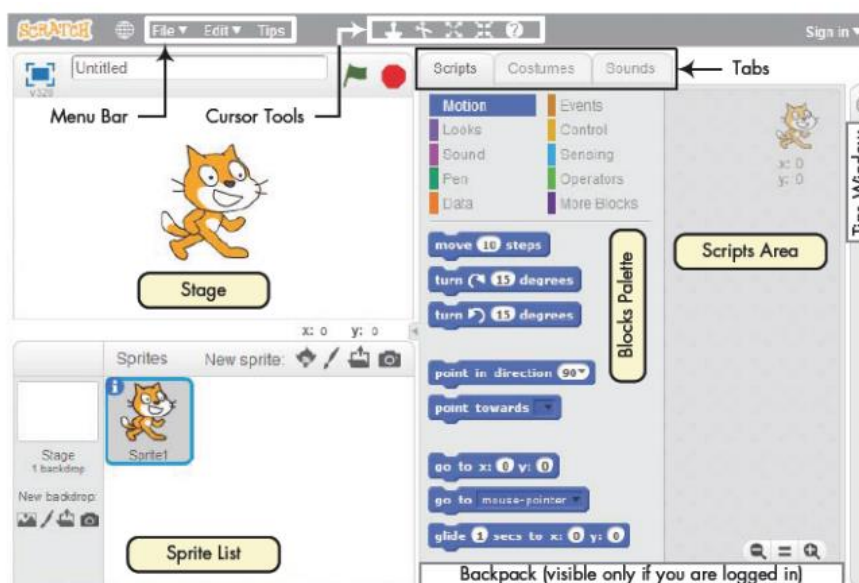
---

<sup>2</sup> <https://www.construct.net/en>

<sup>3</sup> <https://unity3d.com/pt>

<sup>4</sup> <https://scratch.mit.edu/>

A principal vantagem de utilização dessa ferramenta é a aplicação de programação visual em que o usuário utiliza a metodologia de “clique e arrastar”, baseada em blocos. Dessa forma, o processo de programação se torna mais intuitivo e lúdico, propiciando ao usuário, o desenvolvimento de habilidades relacionadas à lógica de programação. Além disso, Scratch permite o compartilhamento, a reutilização e a combinação de código, pois os usuários podem criar seus projetos, ou “remixar” um projeto que foi criado e compartilhado por outro usuário da comunidade Scratch.



**Figura 3.** Tela principal da interface de usuário do Scratch na qual pode-se construir programas.

Fonte: Learn to Program with Scratch, (2014)

A Figura 3 mostra a interface do ambiente de desenvolvimento do Scratch. Tal interface é dividida em algumas partes que serão brevemente apresentadas a seguir.

- O Palco (*Stage*) localizado no canto superior esquerdo é a área em que os atores (objetos) se movem, desenham e interagem;
- A lista de Atores (*Sprite List*) localizada no canto inferior esquerdo, mostra nomes e miniaturas para todos os atores presentes no projeto;

- Guias de Blocos (*Tabs*) é a parte onde encontram-se as abas com opções para Script, Fantasias e Sons, sendo a área de Script a que detém as categorias de comandos (Movimento, Aparência, Som, Caneta, Variáveis, Eventos, Controle, Sensores, Operadores e Mais Blocos). Os blocos são coloridos para ajudar o usuário a encontrar facilmente a relação com cada categoria;
- Área de Scripts (*Scripts Area*) para fazer com que um ator realize ações interessantes, como se movimentar. Para isso, é necessário programá-lo arrastando blocos da Guia de Blocos para a Área de Script a fim de conectá-los. Assim, a área de Script é a parte onde, de fato, ocorre a programação no Scratch;
- Guia Fantasia (*Costumes tabs*) contém várias fantasias que o usuário pode utilizar para personalizar seus atores;
- Guia Som (*Sounds tabs*) dispõe de uma lista de sons que o usuário pode utilizar para fazer com que o ator emita sons.

## 3 Metodologia Experimental

O presente trabalho utilizou uma metodologia experimental com 9 jogos digitais simplificados<sup>5</sup> desenvolvidos na ferramenta Scratch, apresentando desafios/lacunas de código para simular *bugs*, exigindo das crianças uma tarefa de depuração para compreenderem o problema existente e programarem uma solução para fazer os jogos passarem a funcionar como o esperado.

Escolhemos a metodologia de preencher lacunas dos jogos pelo motivo de essa tarefa ser mais adequada para as crianças, visto que elas são iniciantes com o desenvolvimento de jogos, portanto, sentiriam mais dificuldades caso tivessem que desenvolver os jogos por completo.

A implementação dos jogos baseou-se no tema de pesquisa escolhido e estudado por cada turma nas quais foram realizados os experimentos.

A execução do trabalho passou pelas seguintes etapas:

- Elaboração de um SGDD (Short Game Design Document) para cada jogo, baseado-se no tema de pesquisa da turma. Em cada um deles foi definida a história, o personagem e alguns desafios que deveriam estar presentes;
- Definição e elaboração das lacunas a estarem presentes nos jogos a serem desenvolvidos e experimentados nas aulas;
- Desenvolvimento dos jogos, deixando algumas lacunas de código para simular *bugs*, exigindo das crianças tarefas de depuração e programação;
- Elaboração de questionário baseado no trabalho desenvolvido por (SAVI *et al* 2010), contendo perguntas relacionadas à motivação, experiência do jogador e às habilidades adquiridas pelas crianças durante a tarefa de depuração e programação;
- Experimentação dos jogos em sala de aula com as crianças das

---

<sup>5</sup> Jogos Digitais de pequeno porte baseados em um documento de Game Design simplificado, SGDD (Shot Game Design Document), que possibilita descrever o jogo em apenas uma ou duas páginas, fazendo uma descrição simplificada.

turmas envolvidas;

- Aplicação de questionário para a coleta de dados acerca dos jogos experimentados em cada aula;
- Análise dos dados coletados para fins de avaliação dos jogos utilizados em cada aula e das habilidades demonstradas pelas crianças.

### 3.1 Lócus da Pesquisa

Os experimentos aconteceram no Núcleo de Educação da Infância (NEI) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. O NEI é uma escola de Educação Infantil e Ensino Fundamental que, na sua proposta de trabalho, parte do pressuposto de que a formação, aprendizado e desenvolvimento da criança no contexto escolar e social vincula-se ao papel político e pedagógico assumido pela instituição como mediadora-dinamizadora das relações entre as experiências e conhecimentos da criança e os conhecimentos acumulados socialmente pela humanidade; e da participação e apoio da família na gestão política e pedagógica da escola (NEI, 2018).

A sua abordagem pedagógica consiste em desenvolver atividades que sejam significativas, centradas nas curiosidades, interesses, necessidades e possibilidades da criança, ajudando-a no avanço efetivo do seu processo de desenvolvimento global.

A ação pedagógica do NEI se dá via *Tema de Pesquisa* que articula três eixos: o contexto sociocultural, a estrutura dos conhecimentos de área e os processos de construção de conhecimentos nas crianças. Cada um desses eixos utilizados articula-se em uma metodologia de trabalho, que tem como base os conhecimentos já produzidos em diferentes perspectivas, o que traz à tona uma reflexão sobre os limites e possibilidades para os conteúdos das diversas áreas na Educação Infantil e no Ensino Fundamental (NEI, 2018).

Três turmas do NEI participaram dos experimentos, sendo uma turma do 4º ano com 16 alunos (9 meninos e 7 meninas), que iniciaram o ano com

9 anos, e duas turmas do 5º ano, uma do turno matutino com 20 alunos (7 meninos e 13 meninas) e uma do turno vespertino com 17 alunos (10 meninos e 7 meninas), que iniciaram o ano com 10 a 11 anos. No total, 53 alunos (26 meninos e 27 meninas) participaram do projeto. Os alunos que participaram dos experimentos já tinham uma certa experiência com programação, pois já haviam participado do projeto de extensão que é executado no NEI há alguns anos, intitulado "Ensino de programação com auxílio de jogos digitais para alunos do Núcleo de Educação da Infância (NEI) da UFRN".

### 3.2 Lista de Jogos Desenvolvidos

Os jogos digitais desenvolvidos para serem utilizados durante as intervenções, assim como seus respectivos objetivos, são apresentados abaixo. Uma relação dos jogos com os conceitos explorados é mostrada na Tabela 1.

**Tabela 1.** Lista de jogos utilizados nas intervenções e os respectivos conceitos do Scratch explorados em cada jogo.

<b>Jogo</b>	<b>Conceitos Explorados</b>
<b>4º ano</b>	
Jack Explorer Explorando Continentes	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Movimentação na horizontal</li> <li>● Variáveis</li> </ul>
Jack Explorer no Labirinto	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Movimentação na horizontal e na vertical</li> <li>● Variáveis</li> <li>● Sensor de colisões entre atores</li> <li>● Mudança de pano de fundo do cenário</li> </ul>
Jack Explorer em Apuros	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Movimentação do personagem</li> <li>● Variáveis</li> <li>● Sensor de captura de texto</li> <li>● Comando “carimbe”</li> <li>● Mudança de pano de fundo do cenário</li> </ul>
Jack Explorer explorando o Mundo	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Sensor “tocando em ponteiro do mouse”</li> <li>● Variáveis</li> <li>● Comparação (operador de igualdade)</li> <li>● Evento “quando este ator for clicado”</li> <li>● Condicional “se ... então senão ...”</li> </ul>
<b>5º ano Matutino</b>	
WWII - Soldado se esquivando dos Mísseis	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Movimentação na horizontal</li> <li>● Variáveis (incrementar e decrementar vida)</li> </ul>
WWII - Soldado no Labirinto	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Movimentação na horizontal e na vertical</li> <li>● Variáveis</li> <li>● Sensor de colisões entre atores</li> <li>● Mudança de pano de fundo do cenário (condição de vitória ou derrota)</li> </ul>
<b>5º ano Vespertino</b>	
Evol Coletando Alimentos	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Movimentação na horizontal.</li> <li>● Variáveis (incrementar e decrementar alimento)</li> </ul>
Evol no Labirinto	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Movimentação na horizontal e na vertical</li> <li>● Variáveis</li> <li>● Sensor de colisões entre atores</li> <li>● Mudança de pano de fundo do cenário</li> </ul>

Fonte: próprio autor



1. **Jack Explorer Explorando Continentes:** Coletar, numa cesta, frutas que caem das árvores e computar a quantidade de frutas coletadas pelo personagem;
2. **Jack Explorer no Labirinto:** Coletar partes de um jornal espalhadas pelo labirinto para compor uma edição do jornal. Caso o personagem consiga coletar todas as partes do jornal e chegar até a saída do labirinto, ele consegue compor uma edição do jornal francês *Le Petit Journal* que comenta sobre o *Oiseau de Proie III* de Santos Dumont;
3. **Jack Explorer em Apuros:** Construir uma ponte para que Jack Explorer atravesse o rio e chegue até a floresta;
4. **Jack Explorer Explorando o Mundo:** Visitar países dos cinco continentes e responder quais são os animais típicos de cada um dos países visitados;
5. **Evol Coletando Frutas:** Coletar alimentos e fugir da aranha que furta os alimentos da cesta de Evol;
6. **Evol no Labirinto:** Coletar itens (corda, madeira e pedra) espalhados pelo labirinto para compor um machado do período Paleolítico. Caso Evol consiga coletar todos os itens do machado e chegar à saída do labirinto, ele compõe o machado;
7. **WWII - Soldado se esquivando dos Mísseis:** Desviar dos mísseis e coletar remédios que caem do céu para restaurar as vidas do personagem. Caso consiga coletar 20 remédios, o soldado vence. Se suas vidas chegarem a zero, ele perde;
8. **WWII - Soldado na Trincheira:** Pegar as chaves que se encontram espalhadas pelo labirinto e desviar do avião bombardeiro. Caso o avião consiga sobrevoar o personagem, ele lança bomba, o soldado morre e o jogo acaba. Caso contrário, se o soldado conseguir coletar as duas chaves e chegar até a saída do labirinto, ele vence o jogo.

### 3.3 Modelo das Intervenções

Para a execução desse trabalho foram realizadas 9 intervenções nas aulas de informática, cada uma com duração de 45 minutos. Desse total, 5 intervenções foram realizadas com uma turma do 4º ano e 4 intervenções com duas turmas do 5º ano (2 no turno matutino e 2 no turno vespertino). Os jogos foram utilizados nas intervenções de acordo com a ordem em que estão listados abaixo.

No 4º ano foram utilizados os seguintes jogos:

- Primeira intervenção Jack Explorer Coletando Frutas;
- Segunda intervenção: Jack Explorer no Labirinto;
- Terceira intervenção: Jack Explorer no Labirinto. Para essa intervenção foram feitas modificações internas no jogo para facilitar o entendimento do código pelas crianças;
- Quarta intervenção: Jack Explorer em Apuros;
- Quinta intervenção: Jack Explorer Explorando o Mundo.

No 5º ano Vespertino foram utilizados os seguintes jogos:

- Primeira intervenção: Evol Coletando Alimentos;
- Segunda intervenção: Evol no Labirinto;

No 5º ano Matutino foram utilizados os seguintes jogos:

- Primeira intervenção: WWII - Soldado se esquivando dos mísseis;
- Segunda intervenção: WWII - Soldado na Trincheira;

A execução de cada intervenção segue a seguinte dinâmica: inicialmente uma roda para explicação acerca do jogo, seguida da atividade de depuração e programação propriamente dita, e finalização com aplicação de questionário.

**Roda inicial:** momento em que é feito o acolhimento dos alunos e os encaminhamentos sobre as atividades a serem desenvolvidas durante a aula. Nesse momento também se discute sobre a aula anterior para obtenção de *feedback* dos alunos acerca das aprendizagens e das dificuldades enfrentadas pelos mesmos;

**Experimentação dos jogos:** momento em que os alunos têm contato com a plataforma Scratch para efetuarem a atividade de correção dos bugs nos jogos, tornando-os jogáveis/funcionais;

**Momento final:** momento em que os alunos preenchem um questionário *online* contendo questões relacionadas ao jogo utilizado na aula. Esse questionário é aplicado para a obtenção de dados sobre alguns aspectos do jogo, tais como: atenção, relevância, confiança, satisfação, imersão, desafio, habilidade/competência, interação social, divertimento e conhecimento (conceitos e conteúdos da ciência da computação e da matemática).

### 3.4 Modelo de Avaliação

Em todas as aulas, após o momento da roda inicial e antes dos alunos começarem a realizar a experimentação dos jogos, foi feita uma breve apresentação do jogo proposto para facilitar a atividade de depuração (identificação das lacunas existentes - *bugs*) e uso dos comandos do *Scratch* que deveriam ser explorados na aula.

Como instrumento para avaliação de cada jogo experimentado foi utilizado um questionário<sup>6</sup> online, com questões fechadas (“sim” ou “não”), que abordam quatro aspectos do jogo: finalização do jogo, motivação do jogo, imersão do jogo e experiência do jogador. As questões foram elaboradas a fim de verificar os níveis de satisfação, motivação, confiança, relevância, imersão e divertimento dos jogadores durante os experimentos (ver Tabela 2). Alguns dos questionários também contém uma questão aberta na qual as crianças podem assinalar alternativas sobre o que aprenderam durante os experimentos.

O modelo do questionário utilizado para identificar o que visa ser avaliado em relação aos jogos encontra-se disposto na tabela abaixo.

---

<sup>6</sup> <<https://goo.gl/forms/Syf3WtIzgpJ6jReJ2>>

**Tabela 2.** Formulário desenvolvido para ser aplicado após os experimentos com o intuito de coletar o feedback das crianças.

<b>Questão</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
<b>Finalização do jogo</b>		
Conseguir finalizar o jogo?		
<b>Motivação do jogador</b>		
Me deu vontade de jogar quando vi o jogo pela primeira vez?		
O conteúdo do jogo tem relação com algo que já vi, fiz ou pensei?		
Foi difícil de entender o que tinha que ser feito no jogo?		
Fiquei feliz ao completar os exercícios do jogo?		
<b>Imersão do jogador</b>		
Eu não percebi o tempo passar enquanto estava tentando completar as lacunas do jogo?		
Houve momento em que eu queria desistir de completar o jogo?		
Me senti estimulado a aprender com o jogo?		
<b>Experiência do jogador</b>		
Eu gostei do jogo?		
Eu alcancei rapidamente os objetivos do jogo?		
Colaborei com outros colegas?		
Eu jogaria este jogo novamente?		

## 4 Experimentos Realizados e Resultados Obtidos

Neste capítulo serão descritos os jogos simplificados desenvolvidos a serem utilizados nas intervenções, bem como os bugs que deveriam ser corrigidos pelas crianças durante o processo de análise e depuração do código dos jogos. Além disso, serão apresentados os resultados obtidos a partir das intervenções, nas quais se utilizou os jogos simplificados durante as aulas de informática com alunos do 4º e 5º anos. Os SGDDs dos jogos foram detalhados conforme os documentos no apêndice A.

### 4.1 4º ano

#### 4.1.1 Jack Explorer Coletando Frutas

##### 4.1.1.1 Descrição

Baseado no tema de pesquisa da turma do 4º ano, que se refere aos continentes, foi idealizada uma história de um aventureiro, chamado Jack Explorer, cuja missão consiste em se lançar à exploração do planeta. Para isso, ele tem que resolver alguns desafios que surgirão durante a sua viagem pelo mundo. Inicialmente, o personagem se encontra localizado no Brasil, na América do Sul.

O jogo do Jack Explorer Coletando Frutas<sup>7</sup> foi elaborado com o intuito de proporcionar aos alunos a possibilidade de utilizar algumas mecânicas de movimentação e a exploração do conceito de variáveis, presentes no Scratch.

O personagem Jack Explorer deve se movimentar para direita e para esquerda, e coletar as frutas que caem aleatoriamente das árvores do cenário. Quando o personagem coleta uma fruta na sua cesta, a quantidade de frutas coletadas deve ser adicionada de uma unidade.

---

<sup>7</sup> Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/260860877/>

Para iniciar o jogo, o jogador tem que passar o mouse no mapa do mundo, por cima da região onde se localiza o Brasil. Feito isso, aparece a bandeira do Brasil para o jogador clicar. Clicando na bandeira, passa a ser apresentado um cenário no qual há uma floresta com o personagem segurando uma cesta para coletar as frutas que irão cair das árvores (ver Figura 4).



**Figura 4.** Tela contendo o cenário principal do jogo Jack Explorer no qual o personagem está coletando frutas.  
Fonte: próprio autor

Antes de efetuar experimentos com o jogo, foram definidas algumas mecânicas que deveriam ser deixadas como lacunas de código para inserir bugs ao seu funcionamento. O objetivo é favorecer às crianças identificarem os *bugs* presentes no jogo a fim de corrigi-los para tornar o jogo funcional/jogável.

As lacunas de código são as seguintes: personagem não se movimenta para a esquerda e a pontuação não é computada com a quantidade de frutas coletadas. Ou seja, inicialmente o personagem só consegue se movimentar para a direita e a pontuação não é alterada quando alguma fruta cai dentro da cesta do personagem.

Para movimentar Jack Explorer para a esquerda, é necessário que o jogador insira o trecho de código mostrado na Figura 5.



**Figura 5.** Evento responsável pela movimentação do personagem Jack Explorer para a esquerda.

Fonte: próprio autor

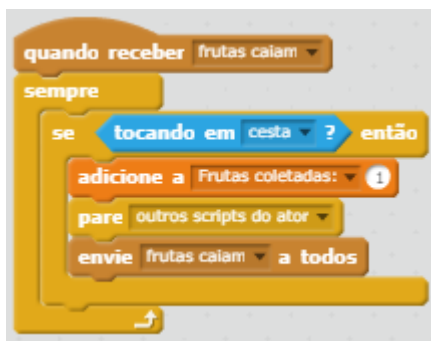
Para isso, basta que o aluno observe o código da movimentação para a direita, que já está implementado no jogo, copie o mesmo código alterando apenas a direção da seta para a esquerda contida no bloco do evento do teclado, conforme mostrado na Figura 5, e insira o sinal negativo no valor utilizado para indicar o número de passos a serem dados. Feito isso, o personagem poderá movimentar-se tanto para a direita quanto para a esquerda.

Para computar a quantidade de frutas coletadas por Jack Explorer, é necessário que o aluno utilize a função “adicione a” para adicionar 1 à variável “frutas coletadas” (ver Figura 7). Essa função deve ser utilizada em todos os atores que sejam frutas.



**Figura 6.** Evento que deveria ser responsável por adicionar uma fruta à cesta do personagem do jogador, mas apresenta bug (lacuna) a ser corrigido.

Fonte: próprio autor



**Figura 7.** Evento que após correção se torna responsável por adicionar uma fruta à cesta do personagem do jogador.

Fonte: próprio autor

#### 4.1.1.2 Resultados Obtidos

Nos experimentos realizados com o jogo do Jack Explorer Coletando Frutas, contamos com a participação de 11 crianças. Para isso, cada criança utilizou um computador, visto que o laboratório dispõe de uma quantidade de máquinas superior à 11.

Logo no início da experimentação, ficou evidente que alguns alunos tiveram facilidade em descobrir quais eram as lacunas presentes no jogo.

Para coletar o feedback das crianças após a experimentação, utilizou-se o questionário idealizado com a finalidade de obter informações sobre diferentes aspectos do jogo. As respostas das crianças foram bem distintas e diversas, conforme apresentadas na Tabela 3.



**Tabela 2.** Respostas obtidas das crianças a partir da aplicação do questionário para o jogo Jack Explorer Coletando Frutas, tratando os seguintes temas: finalização do jogo, motivação do jogador, imersão do jogador e experiência do jogador.

<b>Questão</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
<b>Finalização do jogo</b>		
Conseguir finalizar o jogo?	5	6
<b>Motivação do jogador</b>		
Me deu vontade de jogar quando vi o jogo pela primeira vez?	5	5
O conteúdo do jogo tem relação com algo que já vi, fiz ou pensei?	3	7
Foi difícil de entender o que tinha que ser feito no jogo?	4	6
Fiquei feliz ao completar os exercícios do jogo?	3	6
<b>Imersão do jogador</b>		
Eu não percebi o tempo passar enquanto estava tentando completar as lacunas do jogo?	6	3
Houve momento em que eu queria desistir de completar o jogo?	8	2
Me senti estimulado a aprender com o jogo?	4	6
<b>Experiência do jogador</b>		
Eu gostei do jogo?	5	5
Eu alcancei rapidamente os objetivos do jogo?	2	8
Colaborei com outros colegas?	9	1
Eu jogaria este jogo novamente?	5	5

De acordo com a Tabela 3, das 11 crianças que participaram da intervenção, 5 conseguiram finalizar o jogo e 6 não conseguiram. Dentre os que não conseguiram finalizar, 4 realizaram a tarefa parcialmente. O fato de alguns alunos não terem conseguido finalizar o jogo se deve ao tempo da aula que acabou enquanto alguns estavam tentando resolver os bugs, tendo assim que interromper a atividade. No entanto, quando indagados se

precisaram de ajuda do mediador para finalizar a tarefa, apenas 10 crianças responderam: 7 não precisaram de ajuda e 3 precisaram.

Em relação à motivação (atenção, relevância, confiança e satisfação) das crianças durante a experimentação, o jogo teve aceitação da metade das crianças, pois em relação à pergunta “Me deu vontade de jogar quando vi o jogo pela primeira vez?”, 5 crianças responderam positivamente. Já quando indagadas sobre a relevância do conteúdo do jogo em relação ao que já tinham visto, feito ou pensado anteriormente, apenas 3 crianças fizeram a relação do jogo com conceitos previamente estudados. Isto deixa claro que a maioria das crianças não conseguiu relacionar o conteúdo do jogo com algo já estudado por elas em algum outro contexto. Por outro lado, em relação à pergunta “Foi difícil de entender o que tinha que ser feito no jogo?”, a maioria das crianças respondeu positivamente sobre o que se pretendia alcançar com a intervenção do jogo, pois 6 delas responderam que não foi difícil entender o que deveria ser feito. Por último, em relação à satisfação, apenas 9 crianças responderam à pergunta “Fiquei feliz ao completar os exercícios do jogo?”. Desse total, 6 responderam que não se sentiram felizes. Essa insatisfação das crianças foi ocasionada pelo fato de a aula ter sido interrompida enquanto elas tentavam analisar e depurar o jogo, pois o tempo de duração de 45 minutos se mostra curto.

Quanto à experiência do jogador (imersão, desafio, habilidade/competência, interação social e divertimento), as respostas demonstraram que o jogo foi bastante envolvente, visto que 6 crianças sequer perceberam o tempo passar enquanto tentavam corrigir os *bugs* do jogo. Por outro lado, a maioria das crianças pensou em desistir de completar o jogo e não se sentiram estimuladas a aprender com o mesmo. Isso decorreu do fato de algumas estarem sentindo dificuldade para encontrar os *bugs* e corrigi-los.

Além da imersão, também foram feitas perguntas em relação aos outros aspectos relacionados à experiência do jogador. Em relação ao aspecto desafio, metade das crianças respondeu que gostou do jogo. No aspecto competência, a maioria não alcançou rapidamente os objetivos do

jogo. Porém, quando se trata de interação social, quase todas as crianças colaboraram com os colegas. De fato, isso foi claramente percebido durante a intervenção. Já em relação ao divertimento, metade da turma respondeu que jogaria o jogo novamente.

Com base nas respostas do questionário e nas observações feitas durante a intervenção, percebemos que o jogo teve uma boa aceitação pelas crianças, pois metade conseguiu alcançar o objetivo proposto que era identificar e corrigir os bugs, preenchendo as lacunas presentes no jogo. Além disso, as primeiras crianças que conseguiram completar as tarefas, colaboraram com as outras que estavam sentindo dificuldade.

Ficou claro que, ao depurar o código do jogo, as crianças desenvolveram a habilidade de reconhecer certos padrões no código como a da movimentação do personagem.

## 4.1.2 Jack Explorer no Labirinto

### 4.1.2.1 Descrição

Assim como no jogo da Coleta de Frutas, o jogo do Jack Explorer no Labirinto foi idealizado com o intuito de viabilizar a utilização de mecânicas de movimentação e a exploração do conceito de variáveis. Ademais, outros conceitos presentes no Scratch foram introduzidos: sensores de colisão, criação de blocos de funções e mudança de pano de fundo do cenário.

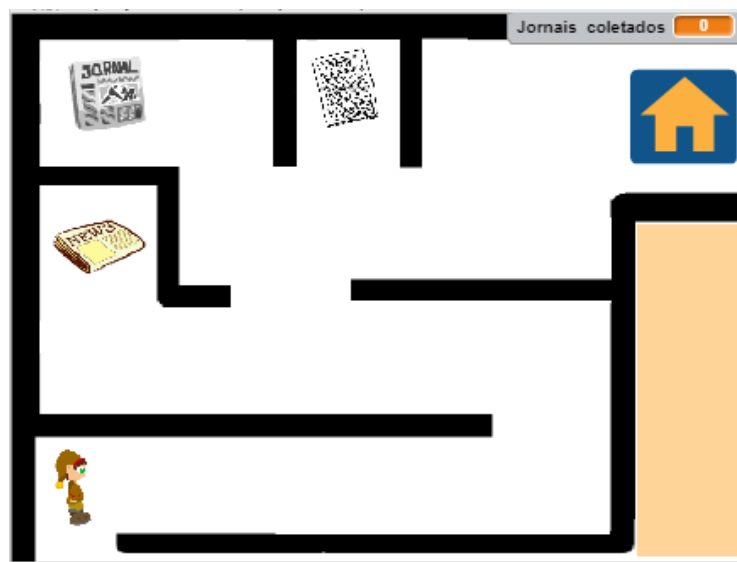
Nesse jogo<sup>8</sup>, o personagem Jack Explorer deve poder movimentar-se para as quatro direções (direita, esquerda, cima e baixo), detectar a parede do labirinto e coletar partes de um jornal que se encontram espalhadas pelo labirinto. Quando ele coletar uma parte do jornal, a variável correspondente à quantidade de jornais coletados deve ser adicionada de uma unidade. As partes de jornais coletadas são peças que serão usadas para compor uma edição de um jornal com informações sobre algum acontecimento histórico (no caso, uma edição do jornal *Le Petit Journal* com informações sobre o

---

<sup>8</sup> Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/253114236/>

*Oiseau de Proie III* de Santos Dumont). Após coletar todas as partes de jornais, Jack Explorer deve juntá-las. Para isso, deve ir até a casa localizada na parte superior direita da tela (ver Figura 8).

Ao iniciar o jogo, Jack Explorer entra no cenário e faz uma breve apresentação. Essa apresentação pode ser interrompida caso o jogador não queira esperar até ela finalizar. Para isso, basta apertar a tecla espaço do teclado.



**Figura 8.** Tela principal do jogo Jack Explorer no Labirinto na qual o cenário é apresentado.  
Fonte: próprio autor

Em uma primeira versão do jogo, foi implementado um código sem fazer muita atenção aos princípios básicos de Engenharia de Software tais como reusabilidade, não fazendo uso da criação de blocos auxiliares presentes na categoria de comandos “Mais Blocos” do Scratch<sup>9</sup>. Por essa razão, nessa versão do jogo vários trechos de código se repetiam, tais como aqueles referentes à movimentação do personagem e à detecção de colisão do personagem com o labirinto. O código referente a essas funcionalidades ficou extenso, dificultando a análise e depuração do mesmo por parte das crianças. Além disso, percebemos que ficou cansativo e custoso para as crianças reescreverem os mesmos trechos de código para poder corrigir os bugs do jogo.

<sup>9</sup>Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/250450421/>

A Figura 9 mostra um trecho de código que possibilita a movimentação do personagem para a direita e a detecção da sua colisão com a parede do labirinto quando a tecla da seta para a direita for pressionada.



**Figura 9.** Evento responsável por efetuar a movimentação do personagem para a direita e detectar a sua colisão com a parede do labirinto.  
Fonte: próprio autor

A Figura 10 mostra um trecho de código que possibilita o personagem se movimentar para cima e detectar sua colisão com a parede do labirinto quando a tecla da seta para cima for pressionada.

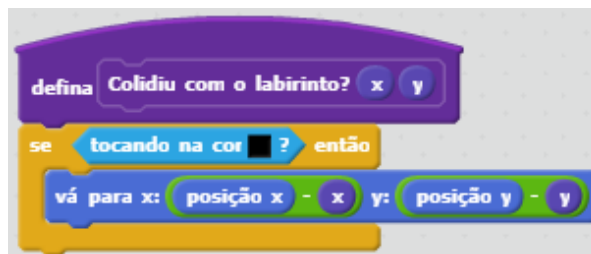


**Figura 10.** Evento responsável por efetuar a movimentação do personagem para cima e detectar a sua colisão com a parede do labirinto.  
Fonte: próprio autor

Em uma segunda versão desse jogo foi utilizada uma nova categoria de scripts (Mais Blocos do Scratch) para a criação de funções, usando para isso os princípios de Engenharia de Software a fim de garantir uma boa qualidade e reusabilidade do código gerado (essas funções possibilitaram a reutilização de código por dispor de um padrão que aparece de forma repetitiva, tanto para verificar a colisão do personagem com o labirinto, quanto para a sua movimentação nas quatro direções).

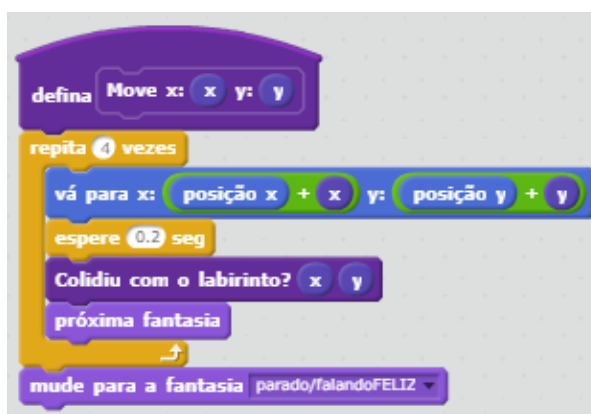
Nessa nova versão, foi feita uma refatoração do código do jogo para torná-lo mais entendível pelas crianças. Para Fowler (2004, p. 52), refatoração é uma alteração feita na estrutura interna do software para torná-lo mais fácil de ser entendido e menos custoso de ser modificado sem alterar seu comportamento observável. Com a refatoração, o código do jogo ficou bem mais simples, o que facilitou o processo de análise e depuração.

As Figuras 11 e 12 mostram as funções criadas para a detecção de colisão do personagem com o labirinto e para a definição de movimentação do personagem das direções vertical e horizontal. A Figura 13 apresenta o evento responsável por fazer chamada à função para movimentar o personagem para a direita.



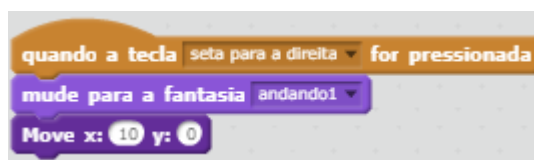
**Figura 11.** Função desenvolvida para ser responsável pela detecção de colisão do personagem com a parede do labirinto.

Fonte: próprio autor



**Figura 12.** Função desenvolvida para ser responsável pela movimentação do personagem nas direções horizontal e vertical.

Fonte: próprio autor



**Figura 13.** Evento responsável por fazer chamada à função para a movimentação do personagem para a direita.

Fonte: próprio autor

É facilmente perceptível que o código da movimentação do personagem para a direita ficou bem mais curto, após a refatoração do código do jogo.

Nesse jogo, as lacunas deixadas como tarefa para as crianças preencherem são: o personagem não se movimenta para cima e para baixo; o personagem não coleta as partes do jornal devido a não haver detecção de colisão entre ele e os objetos espalhados no labirinto.

Inicialmente, o personagem só se movimenta para a direita e para a esquerda, conforme mostra a Figura 14. No entanto, as crianças têm como

objetivo analisar o código e corrigi-lo, deixando-o funcional, de maneira que o personagem também possa movimentar-se para cima e para baixo.



**Figura 14.** Eventos responsáveis por fazerem chamadas à função para a movimentação do personagem para a direita e para a esquerda.

Fonte: próprio autor



**Figura 15.** Eventos que deveriam ser responsáveis por fazerem chamadas à função para a movimentação do personagem para cima e para baixo, mas apresentam bugs (lacunas) a serem corrigidos.

Fonte: próprio autor

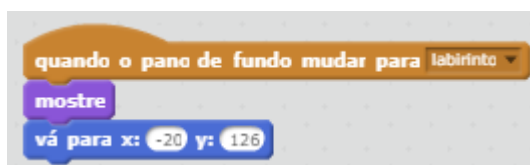
Conforme mostra a Figura 15, está faltando a função **Move** que permite o personagem se movimentar pelo labirinto. Além disso, ao utilizar essa função, as crianças devem atentar para os valores de  $x$  e de  $y$  que são passados como parâmetro (podem ser zero, valores positivos ou negativos).

Em relação à outra lacuna presente no jogo, uma das partes do jornal não está sendo coletada pelo personagem porque falta um trecho do código que detecta a colisão entre a parte do jornal e o personagem Jack Explorer. Assim, quando Jack Explorer colide com a parte do jornal, nada acontece. Ou seja, ele não consegue coletar o jornal.

A Figura 16 mostra o código da parte do jornal com *bug*, no qual falta o trecho de código que verifica a colisão entre a parte do jornal e o



personagem Jack Explorer. Falta inserir um laço de repetição, uma condicional, o bloco de sensor de colisão e a variável “adicione a jornais coletados”, conforme mostra a Figura 17.



**Figura 16.** Evento que deveria ser responsável por detectar a colisão do personagem com a parte do jornal, mas apresenta bug (lacuna) a ser corrigido.  
Fonte: próprio autor



**Figura 17.** Evento que após correção se torna responsável por detectar a colisão do personagem com a parte do jornal.  
Fonte: próprio autor

#### 4.1.2.2 Resultados Obtidos

Esse jogo foi explorado pela mesma turma de crianças nas suas duas versões. Para a primeira versão, 12 crianças participaram da intervenção. Para a segunda versão, 15 crianças participaram da intervenção. Um questionário foi aplicado para cada intervenção, contendo as mesmas questões do jogo anterior, a fim de obter informações sobre os aspectos de motivação, experiência de usuário e conhecimento.

Ao analisar os dados do questionário da primeira intervenção, verificamos que as crianças sentiram uma certa dificuldade ao realizar as tarefas. Por outro lado, ao verificar os dados do questionário da segunda intervenção, observamos que as crianças evoluíram consideravelmente. Isso ocorreu porque a refatoração efetuada no código do jogo facilitou bastante a

sua análise, permitindo uma melhor compreensão a partir da tarefa de depuração. A Tabela 4 apresenta as respostas das crianças referentes à primeira versão do jogo, enquanto que a Tabela 4 se refere às respostas para a segunda versão.

Em ambas as intervenções, as crianças detectaram os bugs presentes no jogo logo ao iniciar a experimentação. Isso foi importante, pois a partir daí ficou mais fácil para elas analisarem o código e descobrirem onde deveriam preencher as lacunas.

**Tabela 3.** Respostas obtidas das crianças a partir da aplicação do questionário para a primeira versão do jogo Jack Explorer no Labirinto, tratando os seguintes temas: finalização do jogo, motivação do jogador, imersão do jogador e experiência do jogador.

<b>Questão</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
<b>Finalização do jogo</b>		
Consegui finalizar o jogo?	2	10
<b>Motivação do jogador</b>		
Me deu vontade de jogar quando vi o jogo pela primeira vez?	7	5
O conteúdo do jogo tem relação com algo que já vi, fiz ou pensei?	5	7
Foi difícil de entender o que tinha que ser feito no jogo?	10	2
Fiquei feliz ao completar os exercícios do jogo?	5	7
<b>Imersão do jogador</b>		
Eu não percebi o tempo passar enquanto estava tentando completar as lacunas do jogo?	8	4
Houve momento em que eu queria desistir de completar o jogo?	7	5
Me senti estimulado a aprender com o jogo?	7	5
<b>Experiência do jogador</b>		
Eu gostei do jogo?	6	6
Eu alcancei rapidamente os objetivos do jogo?	2	10
Colaborei com outros colegas?	10	2
Eu jogaria este jogo novamente?	10	2

Conforme mostra a Tabela 4, apenas 2 crianças responderam ter conseguido finalizar o jogo na primeira intervenção, 8 realizando a tarefa parcialmente e 2 em estágio inicial da tarefa. Por outro lado, na segunda intervenção, 10 crianças responderam ter conseguido finalizar o jogo, 3 realizando a tarefa parcialmente e 2 em estágio inicial, conforme apontado na Tabela 5.

**Tabela 4.** Respostas obtidas das crianças a partir da aplicação do questionário para a segunda versão do jogo Jack Explorer no Labirinto, tratando os seguintes temas: finalização do jogo, motivação do jogador, imersão do jogador e experiência do jogador.

<b>Questão</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
<b>Finalização do jogo</b>		
Consegui finalizar o jogo?	10	5
<b>Motivação do jogador</b>		
Me deu vontade de jogar quando vi o jogo pela primeira vez?	11	4
O conteúdo do jogo tem relação com algo que já vi, fiz ou pensei?	5	10
Foi difícil de entender o que tinha que ser feito no jogo?	10	5
Fiquei feliz ao completar os exercícios do jogo?	14	1
<b>Imersão do jogador</b>		
Eu não percebi o tempo passar enquanto estava tentando completar as lacunas do jogo?	9	6
Houve momento em que eu queria desistir de completar o jogo?	3	12
Me senti estimulado a aprender com o jogo?	11	4
<b>Experiência do jogador</b>		
Eu gostei do jogo?	13	2
Eu alcancei rapidamente os objetivos do jogo?	9	6
Colaborei com outros colegas?	15	-
Eu jogaria este jogo novamente?	12	3

Fica evidente que com a refatoração do código do jogo, as crianças conseguiram compreender o código mais facilmente, aperfeiçoar a capacidade de depuração e evoluir suas habilidades de programação.

Quando indagados se precisaram de ajuda do mediador para finalizar o jogo, obtivemos as seguintes respostas: na primeira intervenção, 5 crianças responderam que não precisaram e 5 responderam que precisaram;

na segunda intervenção, 10 crianças responderam que não precisaram. e 5 responderam que precisaram. Percebemos que na segunda intervenção houve maior participação de um mediador para auxiliar as crianças.

Das crianças que responderam às questões sobre motivação, podemos destacar que no aspecto atenção, a primeira versão do jogo teve uma boa aceitação, pois das 12 crianças que responderam à pergunta “Me deu vontade de jogar quando vi o jogo pela primeira vez?”, 7 disseram que sim, enquanto 5 crianças disseram que não. Já quando indagadas sobre a relevância do conteúdo do jogo em relação ao que já tinha visto, feito ou pensado, apenas 5 crianças relacionaram o jogo com conceitos previamente estudados, enquanto 7 delas não fizeram essa relação. Por outro lado, em relação à pergunta “Foi difícil de entender o que tinha que ser feito no jogo?”, apenas 2 crianças conseguiram entender o que se pretendia alcançar com a aplicação do jogo, respondendo que não foi difícil entender o que deveria fazer, enquanto que 10 crianças responderam que foi difícil entender o que deveria fazer. Isso ocorreu porque não houve intervenção (paradas para a explicação no quadro) dos monitores durante a experimentação dos jogos. Por último, em relação à satisfação, por meio da pergunta “Fiquei feliz ao completar os exercícios do jogo?”, apenas 5 crianças responderam sim e 7 responderam não. Percebe-se que quase metade das crianças ficou insatisfeita. Isso ocorreu porque elas não conseguiram terminar as tarefas a tempo, antes da aula acabar.

Podemos destacar que no aspecto atenção, a segunda versão do jogo teve uma boa aceitação, pois em relação à pergunta “Me deu vontade de jogar quando vi o jogo pela primeira vez?”, 11 crianças sentiram vontade de jogar o jogo, enquanto que apenas 4 crianças não. Já quando indagadas sobre a relevância do conteúdo do jogo em relação ao que já tinha visto, feito ou pensado, apenas 5 crianças relacionaram o jogo com conceitos previamente estudados, enquanto 10 delas não fizeram essa relação. Por outro lado, em relação à pergunta “Foi difícil de entender o que tinha que ser feito no jogo?”, 10 crianças conseguiram entender, respondendo que não foi difícil. Por último, em relação à satisfação, por meio da pergunta “Fiquei feliz

ao completar os exercícios do jogo?”, 14 crianças responderam que sim e apenas 1 respondeu que não. Percebemos que quase todas as crianças ficaram satisfeitas com o jogo, pois conseguiram atingir os objetivos propostos.

Ao contrário dos resultados da primeira versão na qual a maioria das crianças não se sentiu feliz ao terminar o jogo, na segunda intervenção apenas uma criança não ficou feliz. Isso ocorreu porque houve interrupções durante a intervenção, sempre que necessário, para que os monitores auxiliassem às crianças.

A primeira versão do jogo foi envolvente, pois em relação à pergunta “Eu não percebi o tempo passar enquanto estava tentando completar as lacunas do jogo?”, 8 crianças responderam que sim, enquanto apenas 4 responderam não. Já em relação à pergunta “Me senti estimulado a aprender com o jogo?”, 7 crianças responderam que sim e 5 crianças responderam que não. No entanto, sobre a pergunta “Houve momento em que eu queria desistir de completar o jogo?”, a maioria das crianças respondeu que sim. Percebe-se que as crianças sentiram dificuldade em completar as lacunas presentes no jogo, por isso houve momentos em que pensaram em desistir de completar a tarefa.

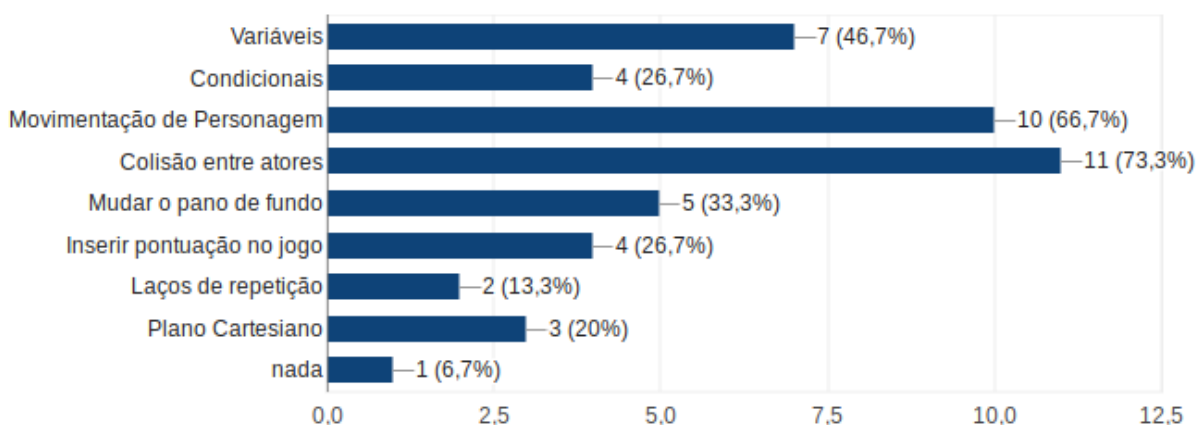
A segunda versão do jogo foi bastante envolvente, visto que quando perguntados se “Houve momento em que eu queria desistir de completar o jogo?”, a maioria das crianças respondeu que não. Em relação à pergunta “Eu não percebi o tempo passar enquanto estava tentando completar as lacunas do jogo?”, 9 crianças, que consiste em mais da metade da turma, responderam que sim. Em relação à pergunta “Me senti estimulado a aprender com o jogo?”, 11 crianças responderam que sim e 4 crianças responderam que não. Percebe-se que o jogo tem uma boa imersão, pois as crianças se concentraram enquanto estavam programando as soluções para corrigir os bugs presentes no mesmo.

Além da imersão, também foram feitas perguntas em relação aos outros aspectos relacionados à experiência do jogador. A primeira versão do jogo teve uma experiência de usuário aceitável. Em relação ao aspecto

desafio, metade das crianças respondeu que gostou do jogo. No aspecto competência, apenas 2 crianças alcançaram rapidamente os objetivos do jogo. Quanto à interação social, quase todas as crianças colaboraram com os colegas. Já em relação ao divertimento, apenas 2 crianças responderam que não jogariam o jogo novamente. Isso implica dizer que o jogo foi divertido para as crianças. A segunda versão do jogo teve uma boa experiência do jogador. Em relação ao aspecto desafio, quase todas as crianças responderam que gostaram do jogo. No aspecto competência, a maioria das crianças alcançou rapidamente os objetivos do jogo. Quanto à interação social, todas as crianças colaboraram com os colegas. Já em relação ao divertimento, apenas 3 crianças responderam que não jogariam o jogo novamente. Isso implica dizer que o jogo foi divertido para as crianças.

De forma geral, comparando as duas versões do jogo, podemos concluir que ambas ofereceram uma boa experiência ao jogador, pois durante as experimentações as crianças se envolveram, interagiram e se divertiram.

No questionário da segunda versão do jogo foi elaborada uma pergunta aberta para as crianças responderem sobre os conceitos e conteúdos que aprenderam com o jogo. A Figura 18 mostra um gráfico com as respostas obtidas.



**Figura 18.** Entendimento das crianças sobre os conceitos explorados no jogo Jack Explorer no Labirinto.

Fonte: próprio autor

Os principais conceitos explorados no jogo foram os seguintes: eventos (movimentação do personagem), colisão entre atores e variáveis. Como mostra a Figura 18, as crianças conseguiram relacionar tais conceitos a partir da análise que fizeram do código.

Com base nas respostas do questionário e na observação feita durante a realização dos experimentos, percebemos que o jogo teve uma boa aceitação pelas crianças, pois a maioria conseguiu identificar e corrigir os *bugs* presentes no mesmo.

O jogo também possibilitou às crianças desenvolverem a habilidade de reconhecimento de padrões de código, pois identificaram que havia trechos de código que poderiam ser reutilizados. Além disso, perceberam que poderiam utilizar a mesma variável para armazenar as partes dos jornais, quando coletadas pelo personagem.

### 4.1.3 Jack Explorer em Apuros

#### 4.1.3.1 Descrição

O jogo Jack Explorer em Apuros<sup>10</sup> foi projetado com o intuito das crianças ganharem maturidade revisitando os conceitos já vistos nos jogos anteriores, assim como utilizar outros recursos do Scratch que ainda não tinha sido explorados.

Os novos conceitos do Scratch, introduzidos nesse jogo, são: sensor de colisão que verifica se uma cor  $x$  está tocando numa cor  $y$ ; sensor de captura de texto “pergunte e espere a resposta”; comando “carimbe” da categoria caneta.

Nesse jogo, o personagem Jack Explorer é uma pessoa com deficiência visual que só consegue andar com o auxílio de sua bengala. Porém, ele está com um grande problema: para poder chegar na floresta, precisa atravessar um rio que possui uma ponte construída pela metade. Assim, se ele for atravessar tal rio da forma como está, vai cair na água.

---

<sup>10</sup> Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/256577478/>



Dessa forma, para ele atravessar o rio a fim de chegar na floresta, terá que construir o restante da ponte durante a sua travessia. Para isso, ele deve contar com sua bengala mágica que constrói a ponte à medida que a sua ponta detecta água. Ou seja, toda vez que a ponta da bengala detectar água à sua frente, é construída uma parte da ponte e Jack Explorer poderá avançar na direção da floresta.

As lacunas deixadas para as crianças corrigirem exigem que elas programem uma solução para: o personagem construir uma parte da ponte à medida que anda em direção à outra margem do rio; mudar o pano de fundo do cenário quando o personagem chegar na floresta.

Ao iniciar o jogo, aparece uma tela com o nome do jogo e o texto “iniciar” em que o jogador deve clicar para ser apresentada uma mensagem perguntando “Qual o seu nome?”. Além disso, aparece uma caixa de texto na qual o jogador deve inserir seu nome, conforme mostra a Figura 19.



**Figura 19.** Tela inicial do jogo Jack Explorer em Apuros contendo campo de texto para o jogador informar o nome.

Fonte: próprio autor

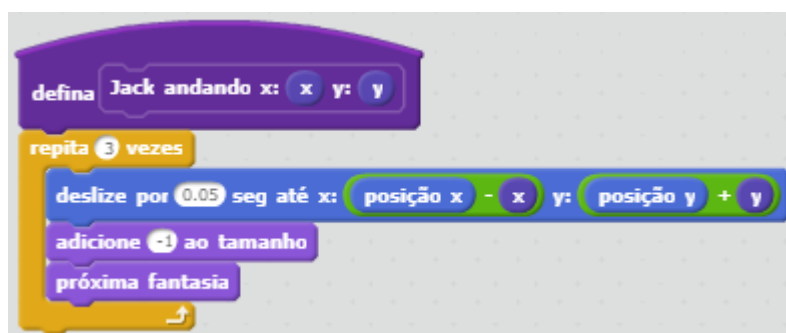
Após o jogador inserir seu nome e pressionar a tecla enter, abre a tela com o Jack Explorer no início da ponte, como mostrado na Figura 20.



**Figura 20.** Tela principal do jogo Jack Explorer em Apuros na qual o personagem está iniciando a sua travessia na ponte.

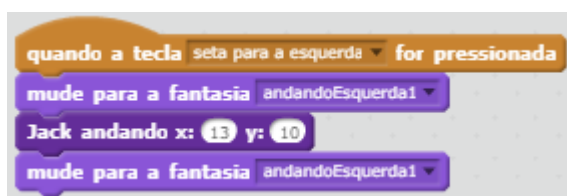
Fonte: próprio autor

Na categoria Mais Blocos de Scratch foi criada uma função denominada **Jack andando** que possibilita Jack Explorer andar sobre a ponte. A Figura 21, mostra o código da função implementada. A Figura 22 mostra o código do evento que faz chamada a essa função, quando a tecla da seta para a esquerda for pressionada.



**Figura 19.** Função desenvolvida para fazer o personagem Jack Explorer andar em cima da ponte.

Fonte: próprio autor



**Figura 20.** Evento responsável por fazer chamada à função que permite o personagem Jack Explorer andar quando a tecla da seta para a esquerda for pressionada.

Fonte: próprio autor

Em relação à bengala, foram criadas três funções, na categoria *Mais Blocos*: a função **Bengala movendo-se** cujo script faz com que a bengala se mova para cima e para baixo, lembrando o movimento que as pessoas com deficiência visual fazem com suas bengalas; a função **Bengala acompanhando Jack** cujo script faz com que a bengala acompanhe o personagem durante a sua caminhada sobre a ponte; e a função **Bengala identifica que tem água** que utiliza um laço de repetição, uma condicional e um sensor de colisão (colisão entre cores). As Figuras 23, 24 e 25 mostram tais funções, respectivamente.



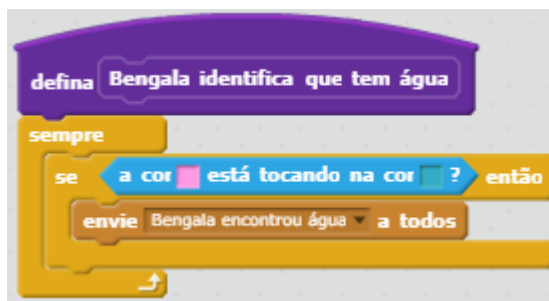
**Figura 21.** Função desenvolvida para fazer a bengala do personagem Jack Explorer realizar uma pequena movimentação para cima e para baixo, tornando o seu movimento mais realista.

Fonte: próprio autor



**Figura 22.** Função desenvolvida para fazer a bengala acompanhar o movimento do personagem Jack Explorer na sua caminhada pela ponte.

Fonte: próprio autor

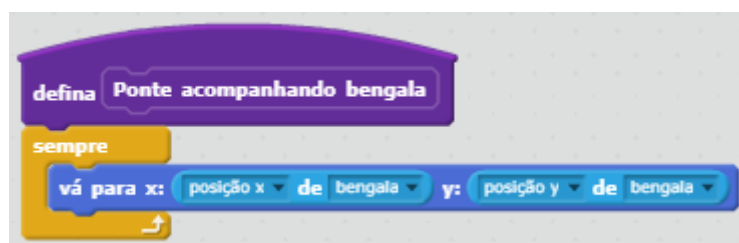


**Figura 23.** Função desenvolvida para fazer a bengala identificar se está tocando na água.  
Fonte: próprio autor



**Figura 24.** Tela do cenário do jogo no qual a bengala de Jack Explorer está detectando água.  
Fonte: próprio autor

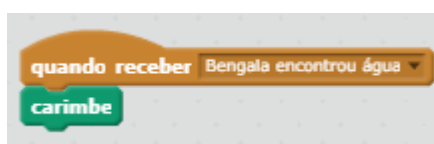
Quanto à ponte, foi criada e utilizada uma função, na categoria Mais Blocos, chamada de **Ponte acompanhando bengala** cujo script utiliza um laço infinito (sempre) e um bloco de movimento, conforme apresentada na Figura 27. A Figura 26 mostra uma cena na qual a bengala de Jack Explorer detecta água.



**Figura 25.** Função desenvolvida para fazer a ponte acompanhar a bengala.

Fonte: próprio autor

No que se refere à construção da ponte, à medida que a ponte acompanha a bengala e a bengala detecta água, por meio da função ***Bengala identifica que tem água***, a ponte utiliza um evento que recebe uma mensagem informando que a bengala encontrou água, e um bloco “carimbe”, da categoria Caneta. A Figura 28 mostra o trecho de código para a construção da ponte.



**Figura 26.** Evento responsável pela construção da ponte quando recebe uma mensagem informando que a bengala encontrou água.

Fonte: próprio autor

#### 4.1.3.2 Resultados Obtidos

O total de participantes da intervenção com o jogo Jack Explorer em Apuros foi de 16 crianças. Para isso, cada criança utilizou um computador, visto que o laboratório dispõe de uma quantidade de máquinas superior à 16.

Para coletar os dados após a experimentação, utilizamos novamente o questionário idealizado com a finalidade de obter informações sobre diferentes aspectos do jogo para se fazer a análise, conforme os resultados apresentados na Tabela 6.

**Tabela 6.** Respostas obtidas das crianças a partir da aplicação do questionário para o jogo Jack Explorer em Apuros, tratando os seguintes temas: finalização do jogo, motivação do jogador, imersão do jogador e experiência do jogador.

<b>Questão</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
<b>Finalização do jogo</b>		
Conseguir finalizar o jogo?	3	13
<b>Motivação do jogador</b>		
Me deu vontade de jogar quando vi o jogo pela primeira vez?	12	4
O conteúdo do jogo tem relação com algo que já vi, fiz ou pensei?	2	13
Foi difícil de entender o que tinha que ser feito no jogo?	5	11
Fiquei feliz ao completar os exercícios do jogo?	9	7
<b>Imersão do jogador</b>		
Eu não percebi o tempo passar enquanto estava tentando completar as lacunas do jogo?	8	8
Houve momento em que eu queria desistir de completar o jogo?	4	12
Me senti estimulado a aprender com o jogo?	7	9
<b>Experiência do jogador</b>		
Eu gostei do jogo?	12	4
Eu alcancei rapidamente os objetivos do jogo?	6	10
Colaborei com outros colegas?	14	2
Eu jogaria este jogo novamente?	11	5

Das 16 crianças que realizaram os experimentos, apenas 3 conseguiram finalizar o jogo, 8 realizaram as tarefas parcialmente e 5 não conseguiram fazer. Metade das crianças sinalizou que fizeram parte da tarefa porque não conseguiram trocar o pano de fundo quando Jack Explorer chegou na floresta.

Outro fator importante de ser observado mais uma vez é o fato de alguns alunos não terem conseguido finalizar o jogo devido ao tempo curto da aula (45 minutos) que sempre acaba enquanto alguns ainda estão tentando resolver os *bugs* dos jogos, tendo conseqüentemente que interromper a atividade. No entanto, quando indagados se precisaram de ajuda do mediador para finalizar o jogo, 8 crianças responderam que não e 8 responderam que sim.

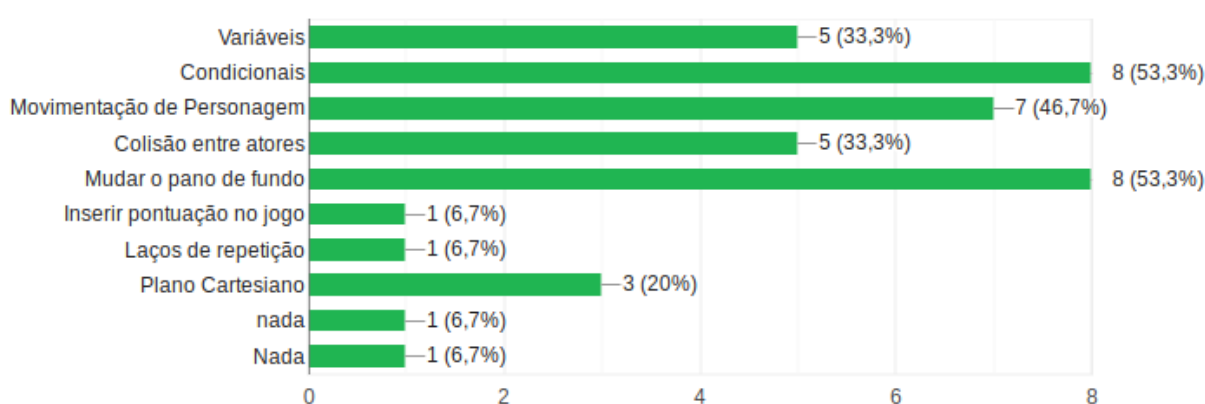
Nas questões sobre motivação, podemos destacar que no aspecto atenção, o jogo teve uma boa aceitação, pois 12 crianças responderam sim à pergunta “Me deu vontade de jogar quando vi o jogo pela primeira vez?”, enquanto apenas 4 crianças responderam não. Já quando indagadas sobre a relevância do conteúdo do jogo em relação ao que já tinha visto, feito ou pensado, apenas 2 crianças relacionaram o jogo com conceitos previamente estudados, enquanto 13 delas não fizeram essa relação. Por outro lado, em relação à pergunta “Foi difícil de entender o que tinha que ser feito no jogo?”, a maioria das crianças conseguiu entender o que se pretendia alcançar com a aplicação do jogo, pois 11 delas responderam que não à pergunta.. Por último, em relação à satisfação, por meio da pergunta “Fiquei feliz ao completar os exercícios do jogo?”, 9 crianças responderam sim e 7 responderam não. Percebe-se que quase metade das crianças ficaram insatisfeitas. Isso ocorreu porque elas não conseguiram terminar as tarefas a tempo, antes da aula acabar.

Quanto à experiência do jogador, o jogo foi considerado bastante envolvente, visto que quando perguntados se “Houve momento em que eu queria desistir de completar o jogo?”, 12 crianças responderam que não. Em relação à pergunta “Eu não percebi o tempo passar enquanto estava tentando completar as lacunas do jogo?”, 8 crianças, metade da turma, responderam que sim. Por outro lado, a maioria das crianças não se sentiu estimulada a aprender com o jogo. Esse desestímulo foi ocasionado pelo fato de algumas sentirem dificuldades em completar as tarefas exigidas.

Em relação à experiência do jogador, o jogo foi considerado aceitável. Em relação ao aspecto desafio, 12 crianças sinalizaram que gostaram do

jogo. No aspecto competência, a maioria não alcançou rapidamente os objetivos do jogo. Porém, quando se trata de interação social, quase todas as crianças colaboraram com os colegas. De fato, isso foi algo que aconteceu durante a experimentação. Já em relação ao divertimento, 11 crianças responderam que jogariam o jogo novamente.

No questionário também foi elaborada uma pergunta aberta para as crianças responderem sobre os conceitos e conteúdos que aprenderam com o jogo. A Figura 29 mostra um gráfico com as respostas das crianças.



**Figure 27.** Entendimento das crianças sobre os conceitos explorados no jogo Jack Explorer em Apuros.

Fonte: próprio autor

Os principais conceitos explorados no jogo foram: eventos (movimentação do personagem), sensor de colisão entre cores, sensor de captura de texto “pergunte e espere a resposta”; o comando “carimbe” da categoria Caneta. Como mostra a Figura 29, as crianças conseguiram relacionar apenas a movimentação de personagem e o sensor de colisão com as lacunas presentes no jogo.

Com base nas respostas do questionário e na observação feita durante a realização do experimento, percebemos que o jogo teve uma boa aceitação pelas crianças, pois a maioria conseguiu alcançar o objetivo proposto que era identificar e corrigir a maior parte dos *bugs* preenchendo as lacunas presentes no jogo. Porém, tinha uma lacuna em que as crianças deveriam fazer uma animação para trocar o pano de fundo, quando Jack chegasse na floresta. Essa tarefa não foi feita por nenhuma delas.



No geral, o jogo possibilitou às crianças desenvolverem habilidades referentes aos pilares do pensamento computacional, como a abstração, pois não precisaram entender os códigos das funções criadas para auxiliar o processo de programação do jogo. Além disso, conseguiram identificar a existência de padrões no código, que foram reutilizados em mais de um local.

#### 4.1.4 Jack Explorer explorando o Mundo

##### 4.1.4.1 Descrição

No jogo Jack Explorer explorando o Mundo<sup>11</sup>, o personagem Jack Explorer viaja pelo mundo visitando alguns países dos cinco continentes. Os países visitados são: Brasil e Argentina (América do Sul), Japão (Ásia), Egito (África), Austrália (Oceania) e França (Europa).

Ao caminhar sobre o mapa mundial, Jack pode escolher um dos países supracitados para visitar. Para isso, deve clicar sobre a bandeira do país para que surja uma pergunta “Quem sou eu?”. Jack deve responder tal pergunta informando o nome do país. Dependendo da resposta de Jack, ele receberá um *feedback* do jogo informando se acertou o nome do país ou não. Caso ele acerte, surgirá um animal típico daquele país para Jack informar o nome do animal.

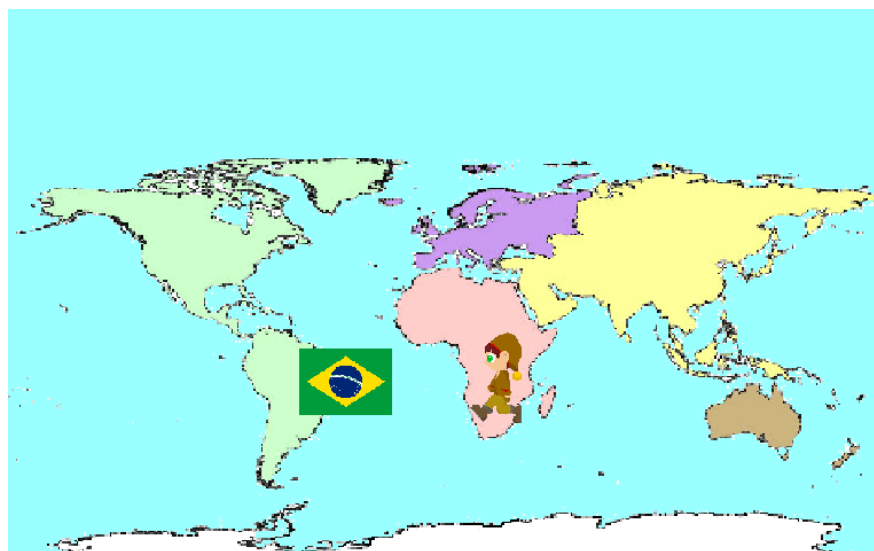
O jogo foi projetado com o intuito de utilizar recursos do *Scratch* que ainda não tinham sido explorados nos jogos anteriores, além de também revisitar os conceitos já vistos previamente pela turma para proporcionar ganho de maturidade, como variáveis e blocos auxiliares.

Os novos conceitos explorados no *Scratch*, introduzidos nesse jogo, foram: sensor “tocando em ponteiro do mouse”, que permite o personagem seguir o ponteiro do mouse na tela; sensor de captura de texto “pergunte e espere a resposta”, que solicita e utiliza uma informação fornecida pelo usuário; o evento “quando este ator for clicado”; e a condicional “se ... então senão ...”, da categoria Controle.

---

<sup>11</sup> Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/261345397/>

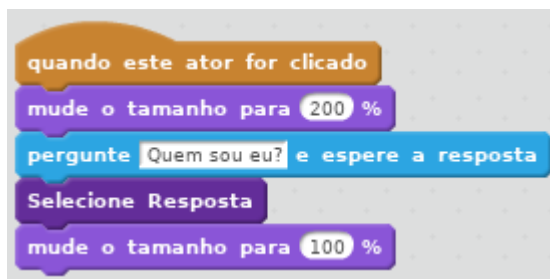
No início do jogo o personagem Jack Explorer se apresenta, informa que vai explorar o mundo, mas que algumas coisas não estão funcionando (há lacunas) no jogo. Para tornar o jogo funcional, ele precisa da ajuda do jogador. Após explicação de Jack, o jogo apresenta a tela principal, exibida na Figura 30.



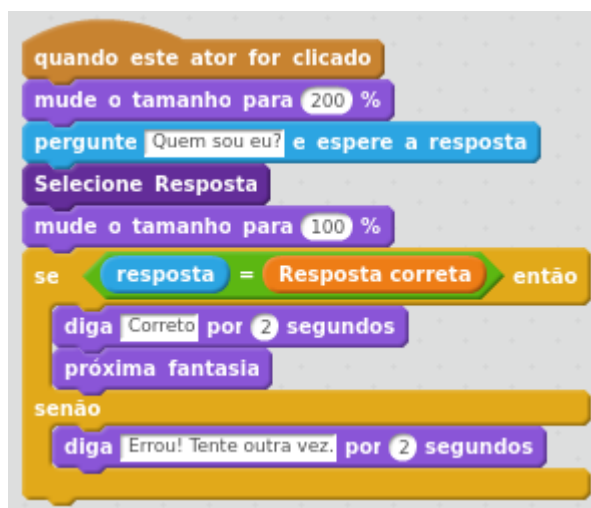
**Figura 28.** Tela principal do jogo Jack Explorer explorando o mundo.  
Fonte: próprio autor

As lacunas deixadas para as crianças corrigirem foram: capturar a resposta informada pelo jogador e fazer uma comparação entre a resposta dada e a resposta correta. Se a resposta dada pelo usuário estiver correta, o jogo direciona para a próxima pergunta (troca a fantasia, da bandeira para um animal típico do país); se a resposta estiver incorreta, avisa ao usuário para tentar outra vez.

A captura da resposta do usuário é feita pelo sensor “resposta”, da categoria Sensores. Portanto, ao capturar a resposta (nome do país ao qual a bandeira clicada pertence) informada pelo usuário, o jogo faz uma comparação com a resposta correta, guardada na variável “resposta correta”. Para isso, foi utilizado um novo recurso do *Scratch*, o operador de igualdade, da categoria Operadores.



**Figura 29.** Evento que deveria ser responsável por capturar a resposta do jogador, mas apresenta bug (lacuna) a ser corrigido.  
Fonte: próprio autor



**Figura 30.** Evento que após correção se torna responsável por capturar a resposta do jogador.  
Fonte: próprio autor

Para corrigir a funcionalidade de captura de mensagem, o aluno teria que usar uma condicional (se ... então ... senão ...), o sensor “resposta” e o operador de igualdade, conforme mostrado na Figura 32, preenchendo as lacunas presentes no código da Figura 31. Esse trecho de código deve ser usado em todos os atores que são bandeiras de países.

Outra lacuna deixada para as crianças corrigirem foi a condição de erro do nome do animal relacionado ao país selecionado. Caso o jogador não acerte o nome do animal, o jogo não dá nenhuma resposta para o jogador. A Figura 33 mostra a função **Selecione Resposta** com a lacuna para ser preenchida, enquanto que a Figura 34 mostra a mesma função com a correção.



**Figura 31.** Função desenvolvida para tratar a resposta do jogador, mas apresenta lacuna na condição a ser validada.  
Fonte: próprio autor



**Figura 32.** Exemplo de função desenvolvida para tratar corretamente a resposta do jogador.  
Fonte: próprio autor

#### 4.1.4.2 Resultados Obtidos

Durante a experimentação do jogo, participaram 10 crianças, sendo que ao completar o questionário umas das crianças deixaram de responder algumas perguntas.

Praticamente todas as crianças conseguiram realizar a tarefa de capturar a resposta e verificar se a resposta estava correta ou não, em relação ao país ao qual a bandeira clicada pertence. No entanto, em relação à segunda lacuna (inserir nome do animal típico do país), quase nenhuma criança conseguiu fazer devido ao tempo de aula ter acabado.

**Tabela 5.** Respostas obtidas das crianças a partir da aplicação do questionário para o jogo Jack Explorer explorando o Mundo, tratando os seguintes temas: finalização do jogo, motivação do jogador, imersão do jogador e experiência do jogador.

<b>Questão</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
<b>Finalização do jogo</b>		
Conseguir finalizar o jogo?	6	4
<b>Motivação do jogador</b>		
Me deu vontade de jogar quando vi o jogo pela primeira vez?	6	3
O conteúdo do jogo tem relação com algo que já vi, fiz ou pensei?	3	7
Foi difícil de entender o que tinha que ser feito no jogo?	5	5
Fiquei feliz ao completar os exercícios do jogo?	8	1
<b>Imersão do jogador</b>		
Eu não percebi o tempo passar enquanto estava tentando completar as lacunas do jogo?	4	6
Houve momento em que eu queria desistir de completar o jogo?	2	8
Me senti estimulado a aprender com o jogo?	5	5
<b>Experiência do jogador</b>		
Eu gostei do jogo?	7	3
Eu alcancei rapidamente os objetivos do jogo?	3	7
Colaborei com outros colegas?	6	4
Eu jogaria este jogo novamente?	5	5

Conforme mostra a Tabela 7, das 10 crianças que realizaram os experimentos, 6 sinalizaram que conseguiram finalizar o jogo e 4 o fizeram parcialmente. Porém, acreditamos que houve uma confusão entre o entendimento de finalizar o jogo e corrigir o primeiro *bug*.

Como nos jogos anteriores, o tempo da aula (45 minutos) foi um fator determinante para as crianças não terem conseguido finalizar o jogo, pois a

aula acabou ainda enquanto estavam tentando resolver os *bugs*. No entanto, quando indagados se precisaram de ajuda do mediador para finalizar o jogo, 3 crianças responderam que não e 7 responderam que sim.

Das crianças que responderam às questões sobre motivação, podemos destacar que no aspecto atenção, o jogo teve uma boa aceitação, pois 6 crianças responderam sim à pergunta “Me deu vontade de jogar quando vi o jogo pela primeira vez?”, enquanto apenas 3 crianças responderam não. Já quando indagadas sobre a relevância do conteúdo do jogo em relação ao que já tinha visto, feito ou pensado, apenas 3 crianças relacionaram o jogo com conceitos previamente estudados, enquanto 7 delas não fizeram essa relação. Da mesma forma que nos outros jogos, a maioria das crianças não associou o conteúdo do jogo com algo já estudado por elas. Por outro lado, em relação à pergunta “Foi difícil de entender o que tinha que ser feito no jogo?”, a metade das crianças conseguiu entender o que se pretendia alcançar com a aplicação do jogo, respondendo que não foi difícil entender o que deveria fazer. Por último, em relação à satisfação, por meio da pergunta “Fiquei feliz ao completar os exercícios do jogo?”, 8 crianças responderam sim e 1 respondeu não. Percebe-se que quase todas as crianças ficaram satisfeitas com o jogo, embora não tenham conseguido realizar todas as tarefas propostas.

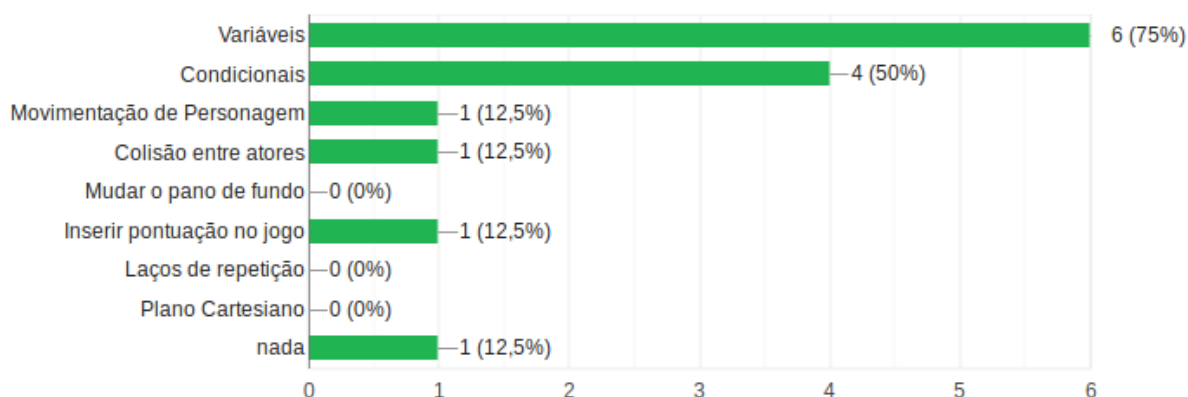
Conforme os dados apresentados, o jogo foi bastante envolvente, visto que quando perguntados se “Houve momento em que eu queria desistir de completar o jogo?”, a maioria respondeu que não. Em relação à pergunta “Eu não percebi o tempo passar enquanto estava tentando completar as lacunas do jogo?”, 6 crianças, mais da metade da turma, responderam que sim. Por outro lado, apenas metade das crianças se sentiu estimulada a aprender com o jogo. Acreditamos que isso ocorreu com as crianças que não conseguiram preencher as lacunas do jogo e se sentiram desestimuladas.

Por outro lado, o jogo teve uma experiência de usuário aceitável. Em relação ao aspecto desafio, a maioria das crianças respondeu que gostaram do jogo. No aspecto competência, poucas crianças alcançaram rapidamente os objetivos do jogo. Porém, quando se trata de interação social, a maioria

das crianças colaborou com os colegas. No entanto, nos jogos anteriores houve uma maior colaboração entre as crianças. Já em relação ao divertimento, metade das crianças respondeu que jogaria o jogo novamente e a outra metade respondeu que não jogaria.

Além das perguntas anteriores, foram elaboradas mais duas questões fechadas relacionadas ao aspecto desafio, do jogo: “me senti ansioso?” e “me senti entediado?”. Quanto à ansiedade, 7 crianças responderam que não se sentiram ansiosas. Em relação ao tédio, 7 crianças também responderam que não se sentiram entediadas. Isso reforça o fato de as crianças terem gostado do jogo.

A Figura 35 mostra as respostas das crianças em relação aos conceitos e conteúdos apreendidos durante a intervenção.



**Figura 33.** Entendimento das crianças sobre os conceitos explorados no jogo Jack Explorer explorando o mundo.  
Fonte: próprio autor

Os principais conceitos explorados no jogo foram: solicitação de informações fornecidas pelo usuário, condicionais (se ... então ... senão ...), variáveis e mudança de pano de fundo. Como mostra a Figura 35, a metade das crianças que responderam a essa pergunta conseguiu relacionar as lacunas do jogo com o conceito de condicionais. Por outro lado, a maioria das crianças relacionou as lacunas com o conceito de variáveis. Porém, nenhuma relacionou as lacunas com pano de fundo porque não conseguiram realizar essa tarefa. Já em relação às informações fornecidas pelo usuário, as crianças não mencionaram nas respostas.

Com base nas respostas do questionário e na observação feita durante a realização do experimento, percebemos que o jogo teve uma boa aceitação pelas crianças, pois a maioria conseguiu identificar *bugs* presentes no jogo. Porém, quanto à correção dos *bugs*, quase todas as crianças conseguiram corrigir apenas parte dos bugs, pois a aula terminou enquanto elas ainda estavam finalizando a primeira tarefa.

O jogo também possibilitou às crianças desenvolverem a habilidade de reconhecimento de padrões de código, pois identificaram que havia um trecho de código que se fosse utilizado em todos os atores do jogo, resolveria um dos *bugs*. Ou seja, perceberam que poderiam reutilizar um trecho de código em mais de um local, no jogo.

## 4.2 5º ano Matutino

### 4.2.1 WWII - Soldado se esquivando dos Mísseis

#### 4.2.1.1 Descrição

O jogo WWII - Soldado se esquivando dos Mísseis<sup>12</sup> foi utilizado na turma que estava estudando sobre guerras (quinto ano matutino). O mesmo foi planejado a fim de proporcionar aos alunos a possibilidade de utilizar algumas mecânicas de movimentação, a utilização de condicionais (se ... então ... senão ...) e sensores de colisão entre atores no *Scratch*.

Na história, existe um personagem principal chamado Soldado cuja missão é desviar dos mísseis e pegar os remédios que caem, aleatoriamente, na floresta onde se encontra. Quando um míssil o atinge, ele perde vida. Por outro lado, quando um remédio o atinge, ele recupera vidas.

Para iniciar o jogo, o Soldado faz uma breve apresentação explicando de como funciona o jogo. Essa apresentação pode ser interrompida, caso o jogador clique no botão “Aperte-me”, durante a apresentação. O Soldado já começa o jogo com um total de 10 vidas, (ver Figura 36).

---

<sup>12</sup> Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/263100330/>





**Figura 34.** Tela principal do jogo WWII - Soldado se esquivando dos Mísseis.  
Fonte: próprio autor

As lacunas deixadas para as crianças corrigirem foram: movimentar o soldado para a direita; diminuir a quantidade de vidas do Soldado quando um míssil o atingir; aumentar a quantidade de vidas do Soldado quando o remédio o atingir; programar a condição de vitória do soldado.

Cada lacuna tem um comentário com dica para facilitar o entendimento do código, pelo jogador. Assim fica mais fácil dele analisar, depurar o código e preencher as lacunas existentes no jogo.

A primeira lacuna (*bug*) com a qual o jogador se depara é a movimentação do Soldado para a esquerda, pois ele só consegue se movimentar para a direita.

Para corrigir o código e permitir a movimentação do jogador para a esquerda, o aluno precisa analisar o código da movimentação para a direita, que já estava feito, copiá-lo e realizar as seguintes alterações: trocar a direção da seta (seta para a esquerda) contida no bloco “quando tecla seta para esquerda for pressionada” da categoria Eventos, trocar a direção da fantasia no “mude para a fantasia” da categoria Aparência, e atribuir um

valor negativo ao bloco “mova xx passos” (ver Figura 37). Feito isso, o personagem poderá movimentar-se tanto para a direita quanto para a esquerda.



**Figura 35.** Evento responsável pela movimentação do personagem Soldado para a esquerda.  
Fonte: próprio autor

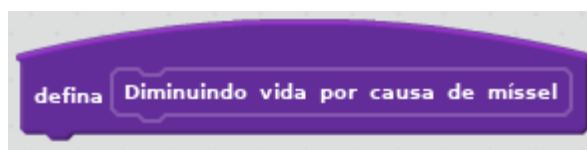
Para computar a diminuição da quantidade de vidas do soldado, quando ele é atingido por um míssil, foram utilizadas duas funções criadas na categoria Mais Blocos, do Scratch: a função **verificando colisão com míssil** que verifica se houve colisão entre o míssil e o soldado; e a função **diminuindo vida por causa de míssil**, que diminui a quantidade de vidas do usuário. Há 3 tipos de mísseis: míssil, míssil caveira e míssil radioativo.

As funções supracitadas possuem os mesmos blocos de código, mudando apenas o nome da função de acordo com o nome do míssil. A figura 38 mostra o código da função **verificando colisão com míssil caveira**.



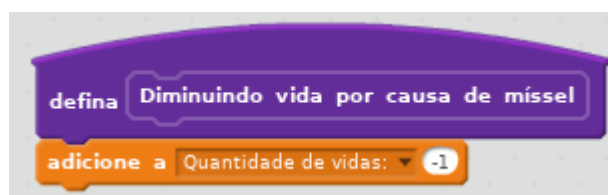
**Figura 36.** Função desenvolvida para ser responsável pela detecção de colisão do personagem soldado com Míssil.  
Fonte: próprio autor

A figura 39 mostra o código da função ***diminuindo vida por causa de míssil***, com bug (lacuna).



**Figura 37.** Função desenvolvida para ser responsável pela diminuição de vida do personagem Soldado por causa de míssil, mas apresenta bug (lacuna) a ser corrigido.  
Fonte: próprio autor

A figura 40 mostra o código da função ***diminuindo vida por causa de míssil***, sem bug (lacuna).

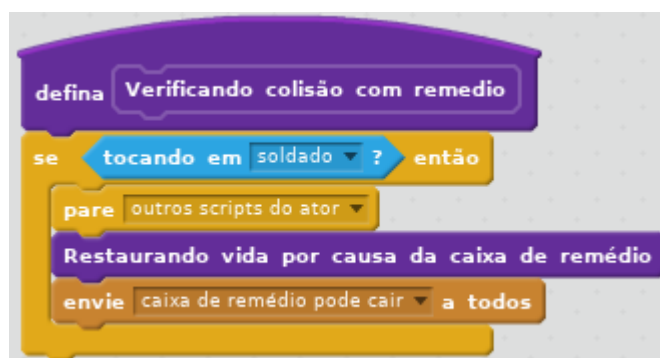


**Figura 38.** Função desenvolvida para ser responsável pela diminuição de vida do personagem Soldado por causa de míssil.  
Fonte: próprio autor

Observa-se que além da utilização de blocos auxiliares, a função que diminui a quantidade de vidas do personagem utiliza variáveis (a variável quantidade de vidas).

Na lacuna de aumentar a quantidade de vidas do Soldado, quando ele pega remédio, também foram utilizadas duas funções criadas na categoria Mais Blocos, do Scratch: a função **verificando colisão com remédio** que verifica se houve colisão entre o Soldado e o remédio ou a caixa de remédio; e a função **restaurando vida por causa de remédio**, que aumenta a quantidade de vidas do usuário. Há 2 tipos de remédio: caixa de remédio e remédio.

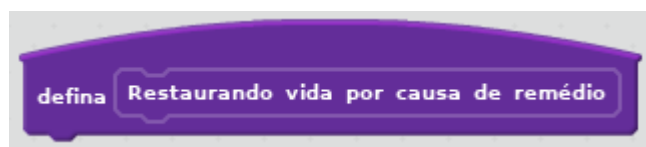
A figura 41 mostra o código da função **verificando colisão com remédio**.



**Figura 39.** Função desenvolvida para ser responsável pela verificação da colisão entre o personagem Soldado e o remédio.

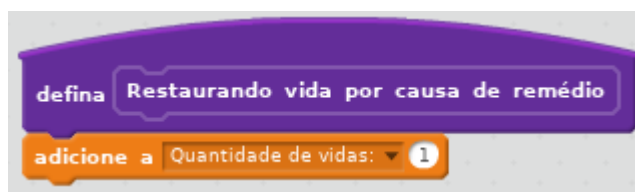
Fonte: próprio autor

As figuras 42 e 43 mostram o código da função **restaurando vida por causa de remédio**, com lacuna (*bug*) e sem lacuna, respectivamente.



**Figura 40.** Função desenvolvida para ser responsável pela restauração de vida do personagem Soldado por causa de remédio, mas apresenta bug (lacuna) a ser corrigido.

Fonte: próprio autor



**Figura 41.** Função desenvolvida para ser responsável pela restauração de vida do personagem Soldado por causa de remédio.  
Fonte: próprio autor

Uma outra lacuna deixada para as crianças corrigirem, é programar a condição de vitória do Soldado, pois a condição de derrota (quantidade de vida  $< 1$ ) já está programada no jogo. Aqui as crianças podem usar da sua imaginação e estabelecer um valor limite para ser o valor de vitória (quantidade de vida  $> 20$ , por exemplo).

Quando o Soldado atinge o valor correspondente ao maior valor da quantidade de vidas, ele ganha e o jogo apresenta uma mensagem de vitória “Você ganhou!”. Por outro lado, quando ele atinge o menor valor referente à quantidade de vidas, ele perde e o jogo apresenta uma mensagem de derrota “Game Over”.

#### **4.2.1.2 Resultados Obtidos**

Durante a intervenção desse jogo, participaram 14 crianças. Porém, algumas delas não responderam todas as perguntas do questionário utilizado para obter informações sobre diferentes aspectos do jogo. Tais informações foram utilizadas para se fazer a análise de alguns aspectos do jogo, tais como: motivação, experiência de usuário e conhecimento.

Logo no início da intervenção, ficou evidente que a maioria das crianças teve facilidade em descobrir quais eram os *bugs* presentes no jogo. Isso foi importante, pois contribuiu para que elas analisassem o código do jogo e descobrissem onde deveriam completar as lacunas.

**Tabela 6.** Respostas obtidas das crianças a partir da aplicação do questionário para o jogo Soldado se Esquivando dos Mísseis, tratando os seguintes temas: finalização do jogo, motivação do jogador, imersão do jogador e experiência do jogador.

<b>Questão</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
<b>Finalização do jogo</b>		
Conseguir finalizar o jogo?	6	8
<b>Motivação do jogador</b>		
Me deu vontade de jogar quando vi o jogo pela primeira vez?	14	0
O conteúdo do jogo tem relação com algo que já vi, fiz ou pensei?	9	4
Foi difícil de entender o que tinha que ser feito no jogo?	1	13
Fiquei feliz ao completar os exercícios do jogo?	14	0
<b>Imersão do jogador</b>		
Eu não percebi o tempo passar enquanto estava tentando completar as lacunas do jogo?	12	1
Houve momento em que eu queria desistir de completar o jogo?	1	12
Me senti estimulado a aprender com o jogo?	13	1
<b>Experiência do jogador</b>		
Eu gostei do jogo?	13	0
Eu alcancei rapidamente os objetivos do jogo?	8	5
Colaborei com outros colegas?	10	3
Eu jogaria este jogo novamente?	13	0

Conforme mostra a tabela 8, das 14 crianças que realizaram os experimentos, 7 responderam que conseguiram fazer parte do jogo e 6 o finalizaram.

Como nos jogos anteriores, o tempo da aula (45 minutos) foi um fator determinante para as crianças não terem conseguido finalizar o jogo, pois a aula acabou enquanto estavam tentando resolver os *bugs* do jogo e tiveram

que parar a atividade. No entanto, quando indagados se precisaram de ajuda do mediador para finalizar o jogo, 3 crianças responderam que não precisaram de ajuda do mediador e 11 responderam que precisaram. Isso implica que as intervenções dos monitores durante a experimentação dos jogos foram essenciais para que as crianças conseguissem corrigirem os bugs do jogo.

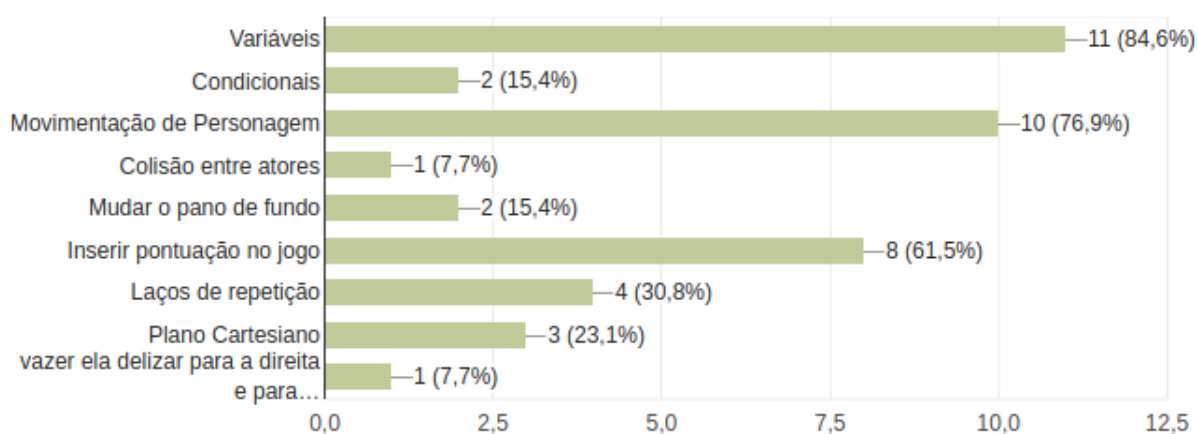
Das crianças que responderam às questões sobre motivação, podemos destacar que no aspecto atenção, o jogo teve uma aceitação excelente, pois todas as crianças responderam sim à pergunta “Me deu vontade de jogar quando vi o jogo pela primeira vez?”. Já quando indagadas sobre a relevância do conteúdo do jogo em relação ao que já tinha visto, feito ou pensado, 9 crianças relacionaram o jogo com conceitos previamente estudados. Isto deixa claro que a maioria das crianças associou o conteúdo do jogo com algo já estudado por elas, anteriormente. Já, em relação à pergunta “Foi difícil de entender o que tinha que ser feito no jogo?”, 13 crianças conseguiram entender o que se pretendia alcançar com a aplicação do jogo, respondendo que não foi difícil entender o que deveria fazer. Por último, em relação à satisfação, por meio da pergunta “Fiquei feliz ao completar os exercícios do jogo?”, todas as crianças responderam que ficaram felizes. Percebe-se que a maioria das crianças ficou satisfeita com o jogo, embora poucas tenham conseguido realizar a última tarefa (programar a condição de vitória do Soldado), devido o tempo da aula ter acabado.

O jogo foi bastante envolvente, visto que quando perguntados se “Houve momento em que eu queria desistir de completar o jogo?”, quase todas as crianças responderam que não. Em relação à pergunta “Eu não percebi o tempo passar enquanto estava tentando completar as lacunas do jogo?”, 12 crianças, quase todas, responderam que sim. Em relação à pergunta “Me senti estimulado a aprender com o jogo?”, 13 crianças responderam que sim. Apenas 1 criança não se sentiu estimulada a aprender com o jogo. Percebe-se que o jogo tem uma boa imersão, pois as crianças se concentraram enquanto estavam programando as soluções para corrigir os bugs presentes no mesmo.

O jogo oferece uma boa experiência de usuário. Em relação ao aspecto desafio, todas as crianças responderam que gostaram do jogo. No aspecto competência, a maioria crianças alcançou rapidamente os objetivos do jogo. Quanto à interação social, mais da metade das crianças colaborou com os colegas. Por fim, em relação ao divertimento, todas as crianças responderam que jogariam o jogo novamente. Isso implica dizer que o jogo foi desafiador, divertido, e favoreceu a colaboração, entre as crianças.

Além das perguntas anteriores, foram elaboradas mais duas questões fechadas relacionadas ao aspecto desafio, do jogo: “me senti ansioso?” e “me senti entediado?”. Quanto à ansiedade, 11 crianças responderam que se sentiram ansiosas, enquanto apenas duas não se sentiram. Em relação ao tédio, 12 crianças também responderam que não se sentiram entediadas e apenas 1 respondeu que se sentiu entediada. Isso reforça o fato de as crianças terem gostado do jogo.

Também foi elaborada uma pergunta aberta onde as crianças assinalaram os conceitos e conteúdos que aprenderam com o jogo. A figura 44 mostra um gráfico com as respostas das crianças.



**Figura 42.** Entendimento das crianças sobre os conceitos explorados no jogo WWII - Soldado se esquivando dos Mísseis.

Fonte: próprio autor

Os principais conceitos explorados no jogo foram: Eventos (movimentação do personagem), colisão entre atores, variáveis e mudança de pano de fundo.



Como mostra a figura acima, as crianças conseguiram relacionar tais conceitos com as lacunas presentes no jogo. Podemos observar que tais conceitos são os que receberam mais indicações, exceto a mudança de pano de fundo. Esse conceito não foi muito sinalizado porque a maioria dos alunos não conseguiu fazer a condição de vitória do Soldado, que era uma mudança de pano de fundo. Como já mencionado anteriormente, a aula acabou antes que boa parte da turma conseguisse realizar essa tarefa.

Com base nas respostas do questionário e na observação feita durante a realização do experimento, percebemos que o jogo teve uma excelente aceitação pelas crianças, pois a maioria conseguiu identificar e corrigir os *bugs* presentes no jogo, exceto a mudança de pano de fundo que seria a última lacuna.

O jogo também possibilitou às crianças desenvolverem a habilidade de reconhecimento de padrões de código, pois identificaram que havia um trecho de código que poderia ser reutilizado. Isso possibilitou elas corrigirem o bug referente à movimentação do personagem na direção contrária à que ele já se movimentava. Além disso, as crianças perceberam que poderiam utilizar a mesma variável tanto para aumentar quanto para diminuir a quantidade de vidas do Soldado. Para isso, bastaria mudar o sinal (positivo ou negativo) do valor da variável.

Quanto à quantidade de vidas do Soldado, houve uma criança que desenvolveu uma solução bastante interessante: atribuiu um valor maior - 2 - à variável quantidade de vidas, referente à caixa de remédio, em relação ao frasco de remédio, que tinha valor 1. Por outro lado, ela fez a mesma coisa em relação a um dos mísseis, que recebeu -2 devido ser um míssil maior.

## 4.2.2 WWII - Soldado na Trincheira

### 4.2.2.1 Descrição

Assim como o jogo “WWII - Soldado se esquivando dos Mísseis”, o jogo

WWII - Soldado na Trincheira<sup>13</sup> (ver Figura 45) foi utilizado na turma que estava pesquisando sobre guerras (segunda Guerra Mundial).

O jogo tem como objetivo viabilizar a utilização de mecânicas de movimentação, a exploração do conceito de Variáveis, sensores de colisão e mudança de pano de fundo.

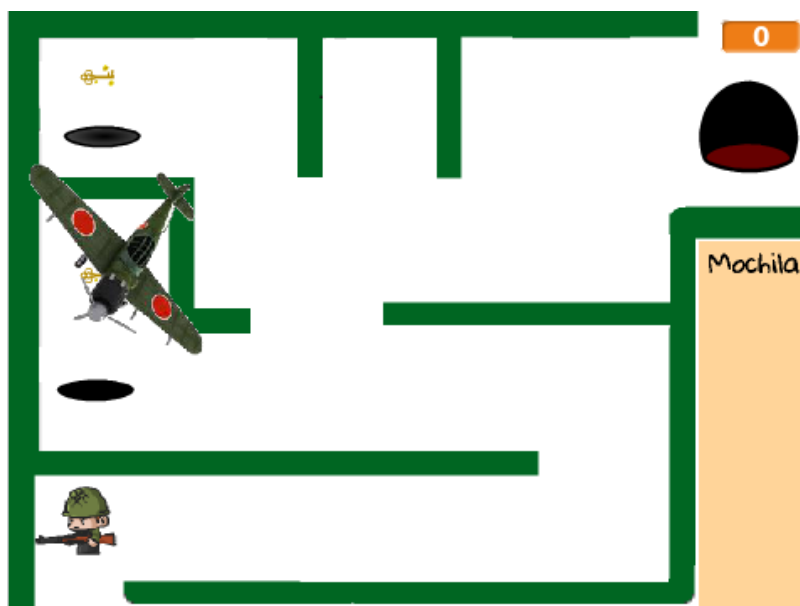
Nesse jogo, o personagem (Soldado) deve movimentar-se na horizontal e na vertical, detectar a parede do labirinto e coletar as chaves que se encontram espalhadas pelo labirinto. Além disso, ele deve se esquivar do avião bombardeiro que sobrevoa o labirinto tentando bombardear a localização na qual o Soldado se encontra. Para fugir do avião, o Soldado pode se refugiar em buracos (trincheiras) próximos às chaves, no labirinto.

Quando Soldado coleta uma chave, a quantidade de chaves coletadas deve ser alterada e computada na variável “itens coletados”. Após coletar todas as chaves, a saída do labirinto é aberta para que o Soldado vá até ela. Quando ele chega na saída, o jogo abre uma tela com a mensagem de vitória “Escapamos! Parabéns”. No entanto, se o avião bombardeiro sobrevoar a região do labirinto na qual o Soldado está e soltar uma bomba no Soldado e este explodirá. Nesse momento, o jogo abre uma tela com a mensagem de derrota “Game Over!”.

Ao iniciar o jogo, o Soldado entra no cenário e faz uma breve apresentação. Essa apresentação pode ser interrompida, caso o jogador não queira esperar até o Soldado finalizar. Para isso, basta apertar a tecla espaço, do teclado.

---

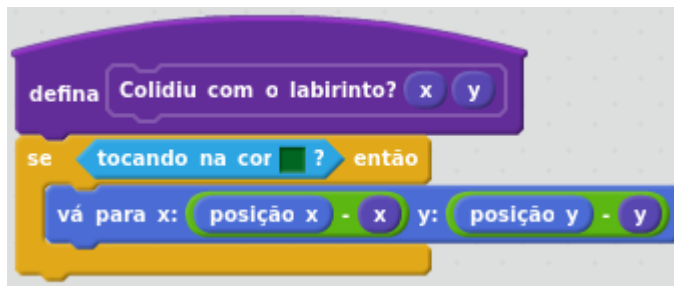
<sup>13</sup> Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/264675603/>



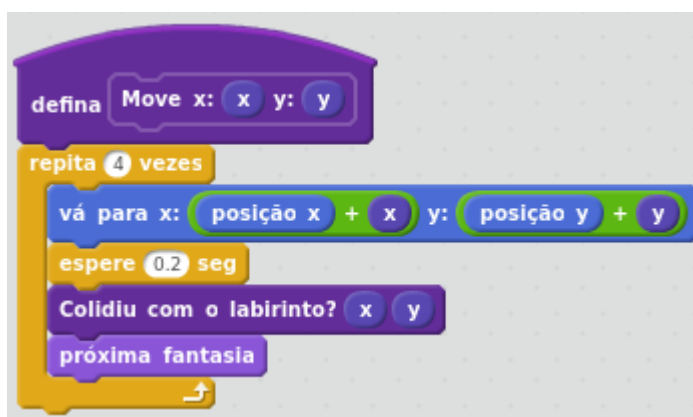
**Figura 43.** Tela principal do jogo WWII - Soldado na Trincheira.  
Fonte: próprio autor

As lacunas deixadas para as crianças corrigirem foram: movimentação do personagem para cima e para baixo; tornar uma das chaves coletável, visto que quando o Soldado toca nela a mesma não está sendo coletada (não desaparece); por fim, fazer uma animação para que quando o Soldado coletar a chave, ela apareça na mochila localizada na lateral do labirinto.

Para facilitar o processo de análise e depuração do código pelas crianças, foram criadas duas funções, na categoria Mais Blocos: a função **colidiu com o labirinto** que usa uma condicional “se ...” e sensor de colisão “tocando na cor ...” para verificar se o personagem colidiu com a parede do labirinto; e a função **move** que permite o personagem se movimentar no plano cartesiano tanto na horizontal quanto na vertical, dependendo dos valores de  $x$  de  $y$  passados como parâmetros. As figuras 46 e 47 mostram o código das funções supracitadas.



**Figura 44.** Função desenvolvida para detectar a colisão de Soldado com o labirinto.  
Fonte: próprio autor



**Figura 45.** Função desenvolvida para movimentar Soldado na horizontal e na vertical.  
Fonte: próprio autor

Para corrigir o bug de movimentação do personagem para cima é necessário que seja usada o evento “quando a tecla seta para cima for pressionada” e a função *mova* alterando o valor de *y*. Da mesma forma, para movimentar o personagem para baixo, é necessário que seja usada o evento “quando a tecla seta para baixo for pressionada” e a função *mova* alterando o valor de *y*. A figura 48 mostra as lacunas de movimentação para cima e para baixo, corrigidas.



**Figura 46.** Eventos responsáveis por fazerem chamadas à função para a movimentação do personagem Soldado para cima e para baixo.  
Fonte: próprio autor

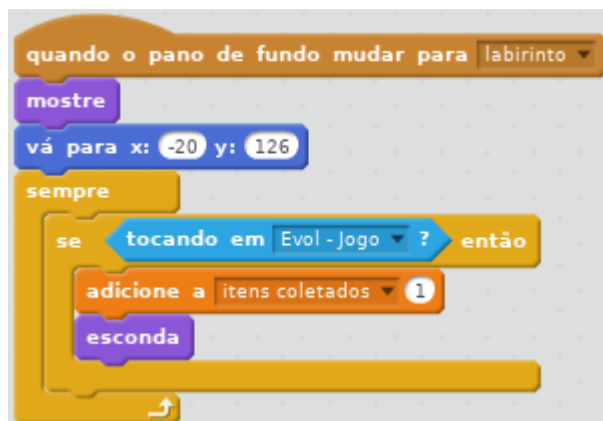
Em relação à lacuna de coletar as chaves, a segunda chave não está sendo coletada pelo porque falta o trecho do código que detecta a colisão entre a chave e o personagem. Assim, quando Soldado colide com a chave, nada acontece. Ou seja, ele não consegue pegá-la.

A figura 49 mostra o código do item com “*bug*”, pois está faltando o trecho de código que verifica a colisão entre o item e o personagem Soldado.



**Figura 47.** Evento que deveria ser responsável por coletar itens para o inventário de Soldado, mas apresenta bug (lacuna) a ser corrigido.  
Fonte: próprio autor

Para corrigir o item e torná-lo coletável, falta inserir um laço de repetição, uma condicional, o bloco de sensor de colisão e a variável “adicione a itens coletados”, conforme mostrado na figura 50.

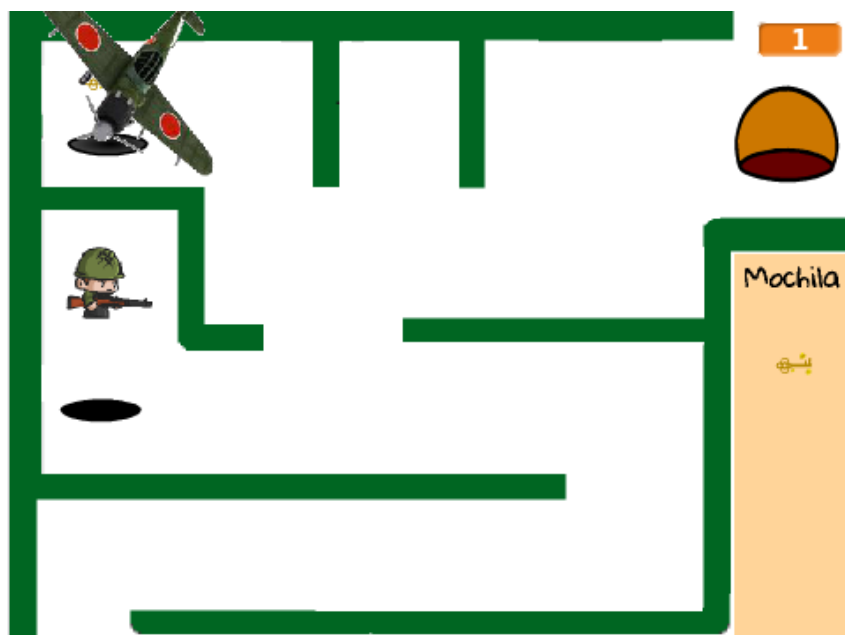


**Figura 48.** Evento que após a correção se torna responsável por coletar itens para o inventário de Soldado.  
Fonte: próprio autor

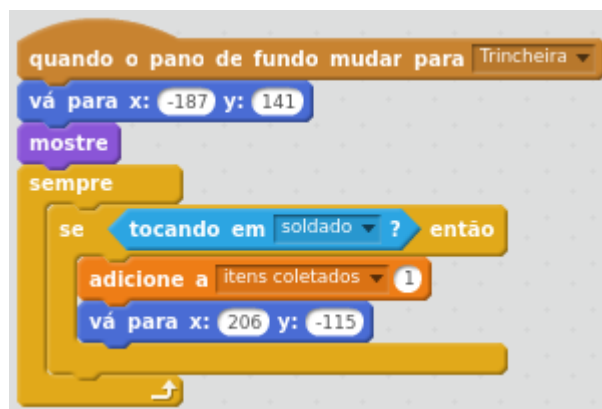
A terceira lacuna foi idealizada para permitir que as crianças pudessem usar da sua imaginação. Porém, foi sugerido que as crianças fizessem uma animação que possibilitasse às chaves aparecerem na mochila, quando o Soldado as pegasse.

Para isso, dentro da condicional do código chave, as crianças deveriam remover o bloco “esconda” e inserir um bloco “vá para x: ... y: ...”, passando os valores de  $x$  e  $y$  como parâmetros referentes à posição da mochila, no labirinto.

As figuras 51 e 52 mostram a tela do labirinto com a chave na mochila e o código da chave com o bloco “vá para x: ... y: ...”, respectivamente.



**Figura 49.** Tela do labirinto com chave na mochila do Soldado.  
Fonte: próprio autor



**Figura 50.** Evento responsável por coletar itens e enviá-los para a mochila do Soldado.  
Fonte: próprio autor

#### 4.2.2.2 Resultados Obtidos

Durante a intervenção desse jogo, participaram 18 crianças. Porém, algumas delas não responderam todas as perguntas do questionário utilizado para obter informações sobre diferentes aspectos do jogo. Tais informações foram utilizadas para se fazer a análise de alguns aspectos do jogo, tais como: motivação, experiência de usuário e conhecimento.

Logo no início da intervenção, ficou evidente que a maioria das

crianças teve facilidade em descobrir quais eram os *bugs* presentes no jogo. Isso foi importante, pois contribuiu para que elas analisassem o código do jogo e descobrissem onde deveriam completar as lacunas.

**Tabela 7.** Respostas obtidas das crianças a partir da aplicação do questionário para o jogo Soldado na Trincheira, tratando os seguintes temas: finalização do jogo, motivação do jogador, imersão do jogador e experiência do jogador.

<b>Questão</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
<b>Finalização do jogo</b>		
Conseguir finalizar o jogo?	2	16
<b>Motivação do jogador</b>		
Me deu vontade de jogar quando vi o jogo pela primeira vez?	17	1
O conteúdo do jogo tem relação com algo que já vi, fiz ou pensei?	13	5
Foi difícil de entender o que tinha que ser feito no jogo?	8	10
Fiquei feliz ao completar os exercícios do jogo?	15	2
<b>Imersão do jogador</b>		
Eu não percebi o tempo passar enquanto estava tentando completar as lacunas do jogo?	13	5
Houve momento em que eu queria desistir de completar o jogo?	3	15
Me senti estimulado a aprender com o jogo?	17	1
<b>Experiência do jogador</b>		
Eu gostei do jogo?	17	0
Eu alcancei rapidamente os objetivos do jogo?	5	13
Colaborei com outros colegas?	14	4
Eu jogaria este jogo novamente?	17	1



Conforme mostrado na Tabela 9, das 18 crianças que realizaram os experimentos, 14 responderam que conseguiram fazer parte do jogo, 2 finalizaram e 2 não conseguiram finalizar. Quanto às duas crianças que não conseguiram finalizar foi devido os computadores que elas estavam utilizando, terem travado. Percebe-se que as crianças tiveram bastante dificuldade em preencher as lacunas do jogo.

No entanto, quando indagados se precisaram de ajuda do mediador para finalizar o jogo, apenas 4 crianças responderam que não precisaram de ajuda do mediador e 14 responderam que precisaram. Nesse caso, foi bastante importante a ocorrência das intervenções feitas pelos monitores durante a aula.

Das crianças que responderam às questões sobre motivação, podemos destacar que no aspecto atenção, o jogo teve uma boa aceitação, pois das crianças que responderam à pergunta “Me deu vontade de jogar quando vi o jogo pela primeira vez?”, apenas 1 criança não sentiu vontade de jogar o jogo, enquanto 17 crianças sentiram vontade de jogá-lo quando o viram pela primeira vez. Quando indagadas sobre a relevância do conteúdo do jogo em relação ao que já tinha visto, feito ou pensado, apenas 5 crianças não relacionaram o jogo com conceitos previamente estudados, enquanto 13 delas fizeram tal relação. Isto deixa claro que a maioria das crianças associou o conteúdo do jogo com algo já estudado por elas, anteriormente. Por outro lado, em relação à pergunta “Foi difícil de entender o que tinha que ser feito no jogo?”, 8 crianças conseguiu entender o que se pretendia alcançar com a aplicação do jogo, respondendo que não foi difícil entender o que deveria fazer, enquanto 10 responderam que foi. Daí a importância da ocorrência de intervenções, pelos monitores, durante a aula. Por último, em relação à satisfação, por meio da pergunta “Fiquei feliz ao completar os exercícios do jogo?”, 17 crianças responderam sim e apenas 2 responderam não.

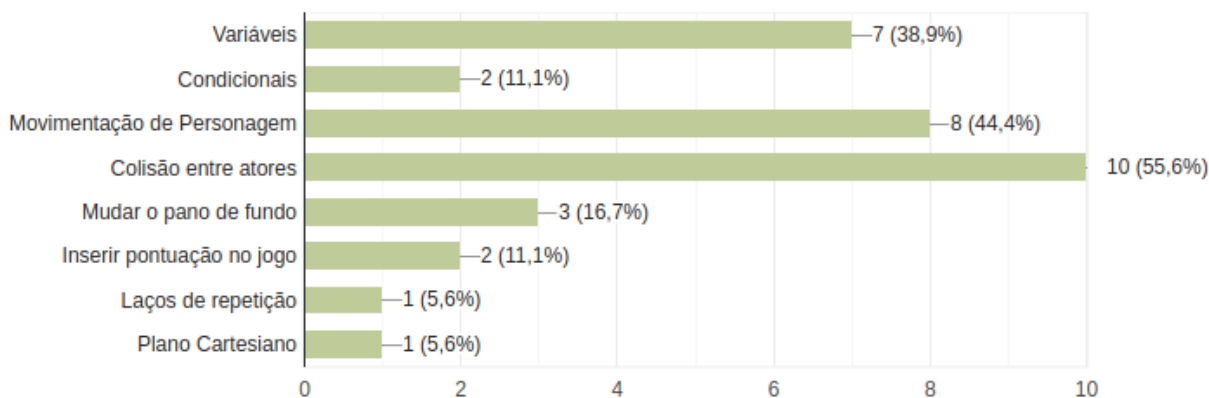
O jogo foi envolvente para as crianças, visto que quando perguntados se “Houve momento em que eu queria desistir de completar o jogo?”, a maioria respondeu que não. Em relação à pergunta “Eu não percebi o tempo

passar enquanto estava tentando completar as lacunas do jogo?”, 13 crianças, responderam que sim. Em relação à pergunta “Me senti estimulado a aprender com o jogo?”, quase todas as crianças responderam que sim. Apenas uma criança não se sentiu estimulada a aprender com o jogo. Percebe-se que o jogo propiciou imersão para as crianças, pois a maioria das crianças não percebeu o tempo passar enquanto tentavam corrigir os bugs do jogo.

O jogo proporcionou uma boa experiência de usuário. Em relação ao aspecto desafio, todas as crianças responderam que gostaram do jogo. No aspecto competência, a maioria crianças respondeu que alcançou rapidamente os objetivos do jogo. No entanto, a poucas crianças conseguiram preencher todas as lacunas do jogo. Quanto à interação social, a maioria das crianças colaborou com os colegas. Já em relação ao divertimento, apenas uma das crianças respondeu que não jogaria o jogo novamente. Isso implica dizer que o jogo foi desafiador, divertido e favoreceu a colaboração entre as crianças.

Além das perguntas anteriores, foram elaboradas mais duas questões fechadas relacionadas ao aspecto desafio, do jogo: “me senti ansioso?” e “me senti entediado?”. Quanto à ansiedade, 13 crianças responderam que se sentiram ansiosas, enquanto apenas 3 não se sentiram. Em relação ao tédio, 13 crianças responderam que não se sentiram entediadas e apenas 4 respondeu que se sentiu entediada. Isso reforça o fato de a maioria das crianças terem gostado do jogo.

Também foi elaborada uma pergunta aberta onde as crianças assinalaram os conceitos e conteúdos que aprenderam com o jogo. A figura 53 mostra um gráfico com as respostas das crianças.



**Figura 51.** Entendimento das crianças sobre os conceitos explorados no jogo WWII - Soldado na Trincheira.

Fonte: próprio autor

Os principais conceitos explorados no jogo foram: Eventos (movimentação do personagem), colisão entre atores e variáveis. Como mostra a figura acima, a maioria das crianças conseguiu relacionar tais conceitos com as lacunas presentes no jogo. Podemos observar que o conceito de colisão entre atores foi o que recebeu mais indicações, seguido por movimentação de personagem e variáveis, respectivamente.

Com base nas respostas do questionário e na observação feita durante a realização do experimento, percebemos que o jogo teve uma excelente aceitação pelas crianças, pois a maioria conseguiu identificar e corrigir os principais *bugs* presentes no jogo.

O jogo também possibilitou às crianças desenvolverem a habilidade de reconhecimento de padrões de código, pois identificaram que havia um trecho de código que poderia ser reutilizado. Isso possibilitou elas corrigirem o bug referente à movimentação do personagem na direção vertical, se baseando no código da movimentação horizontal. Além disso, as crianças perceberam que poderiam utilizar um trecho do código do ator chave que já estava sendo coletada. Assim, elas poderiam copiar esse trecho na chave que estava com bug.

## 4.3 5º ano Vespertino

### 4.3.1 Evol Coletando Frutas

#### 4.3.1.1 Descrição

O jogo Evol Coletando Alimentos<sup>14</sup> foi utilizado na turma que estava estudando sobre a evolução humana (5º ano Vespertino). O mesmo foi planejado a fim de proporcionar aos alunos a possibilidade de utilizar algumas mecânicas de movimentação e a exploração do conceito de variáveis no *Scratch*.

Na história, existe um personagem principal chamado de Evol que deve se movimentar na horizontal e coletar as frutas e outros tipos de alimentos que caem aleatoriamente das árvores. Quando ele coleta um alimento na sua cesta, a pontuação, que indica a quantidade de alimentos coletados, deve ser adicionada de uma unidade. Além disso, ele deve se esquivar da aranha que tenta atingir sua cesta e furtar seus alimentos coletados. Cada vez que a aranha tocar na cesta de Evol, a quantidade de alimentos coletados reduzida de uma unidade.

Para iniciar o jogo, o jogador tem que clicar no botão iniciar. Feito isso, o jogo abre uma tela na qual há o cenário de uma floresta e o personagem segurando uma cesta para coletar os alimentos (ver Figura 54).

---

<sup>14</sup> Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/256577295/>



**Figura 52.** Tela principal do jogo Evol coletando Alimentos.  
Fonte: próprio autor

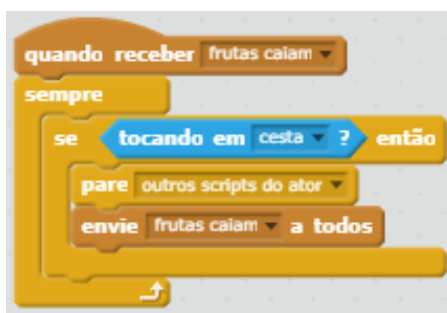
As lacunas deixadas como tarefa para os alunos corrigirem foram: movimentar-se para a esquerda e computar a quantidade de alimentos, pois originalmente o personagem só se movimenta para a direita e a quantidade de alimentos não se altera quando alguma fruta ou algum outro alimento cai dentro da cesta do personagem.

Para corrigir o código e permitir a movimentação do personagem para a esquerda, basta o aluno observar o código da movimentação para a direita, que já estava feito, copiá-lo e realizar as seguintes alterações: trocar a direção da seta (seta para a esquerda) contida no bloco “quando tecla seta para esquerda for pressionada” da categoria Eventos, trocar a direção da fantasia no “mude para a fantasia” da categoria Aparência, e atribuir um valor negativo ao bloco “mova xx passos” (ver Figura 55). Feito isso, o personagem poderá movimentar-se tanto para a direita quanto para a esquerda.



**Figura 53.** Evento responsável pela movimentação do personagem Evol para a esquerda.  
Fonte: próprio autor

Para computar a quantidade de alimentos coletados por Evol, é necessário que o jogador utilize a função “adicione a” para adicionar 1 à variável “alimentos coletados”. Essa função deve ser utilizada em todos os atores que sejam alimentos (frutas e outros tipos de alimentos).



**Figura 54.** Evento que deveria ser responsável por adicionar um alimento à cesta do personagem do jogador, mas apresenta bug (lacuna) a ser corrigido.  
Fonte: próprio autor



**Figura 55.** Evento que após correção se torna responsável por adicionar um alimento à cesta do personagem do jogador.  
Fonte: próprio autor

#### **4.3.1.2 Resultados Obtidos**

Durante a intervenção desse jogo, participaram 11 crianças. Porém, algumas delas não responderam todas as perguntas do questionário utilizado para obter informações sobre diferentes aspectos do jogo.

Logo no início da intervenção, a maioria das crianças teve facilidade em descobrir quais eram os *bugs* presentes no jogo. Isso foi importante porque contribuiu para que elas analisassem o código do jogo e descobrissem onde deveriam preencher as lacunas.

**Tabela 8.** Respostas obtidas das crianças a partir da aplicação do questionário para o jogo Evol Coletando Alimentos, tratando os seguintes temas: finalização do jogo, motivação do jogador, imersão do jogador e experiência do jogador.

<b>Questão</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
<b>Finalização do jogo</b>		
Conseguí finalizar o jogo?	4	7
<b>Motivação do jogador</b>		
Me deu vontade de jogar quando vi o jogo pela primeira vez?	4	7
O conteúdo do jogo tem relação com algo que já vi, fiz ou pensei?	3	6
Foi difícil de entender o que tinha que ser feito no jogo?	2	6
Fiquei feliz ao completar os exercícios do jogo?	6	4
<b>Imersão do jogador</b>		
Eu não percebi o tempo passar enquanto estava tentando completar as lacunas do jogo?	7	4
Houve momento em que eu queria desistir de completar o jogo?	5	6
Me senti estimulado a aprender com o jogo?	6	5
<b>Experiência do jogador</b>		
Eu gostei do jogo?	8	3
Eu alcancei rapidamente os objetivos do jogo?	7	3
Colaborei com outros colegas?	6	5
Eu jogaria este jogo novamente?	3	8

Conforme mostra a Tabela 10, das 11 crianças que realizaram os experimentos, 7 responderam que conseguiram fazer parte da tarefa do jogo e 4 o finalizaram.

Como nos jogos anteriores, o tempo da aula (45 minutos) foi um fator determinante para as crianças não terem conseguido finalizar o jogo, pois a aula acabou enquanto estavam tentando resolver os *bugs* do jogo e tiveram



que parar a atividade. No entanto, quando indagados se precisaram de ajuda do mediador para finalizar o jogo, 5 crianças responderam que não precisaram e 6 responderam que precisaram.

Das crianças que responderam às questões sobre motivação, podemos destacar que no aspecto atenção, o jogo não teve uma boa aceitação, pois das 11 crianças que responderam à pergunta “Me deu vontade de jogar quando vi o jogo pela primeira vez?”, apenas 4 sentiram vontade de jogá-lo, enquanto 7 crianças não se interessaram. Já quando indagadas sobre a relevância do conteúdo do jogo em relação ao que já tinha visto, feito ou pensado, apenas 3 crianças relacionaram o jogo com conceitos previamente estudados, enquanto 6 delas não fizeram essa relação. Isto deixa claro que a maioria das crianças não associou o conteúdo do jogo com algo já estudado anteriormente. Por outro lado, em relação à pergunta “Foi difícil de entender o que tinha que ser feito no jogo?”, 6 crianças conseguiram entender o que se pretendia alcançar com a aplicação do jogo, respondendo que não foi difícil saber o que deveria fazer. Por último, em relação à satisfação, por meio da pergunta “Fiquei feliz ao completar os exercícios do jogo?”, 6 crianças responderam sim e 4 responderam não. Percebe-se que a maioria das crianças ficou satisfeita com o jogo, embora não tenham conseguido realizar todas as tarefas propostas.

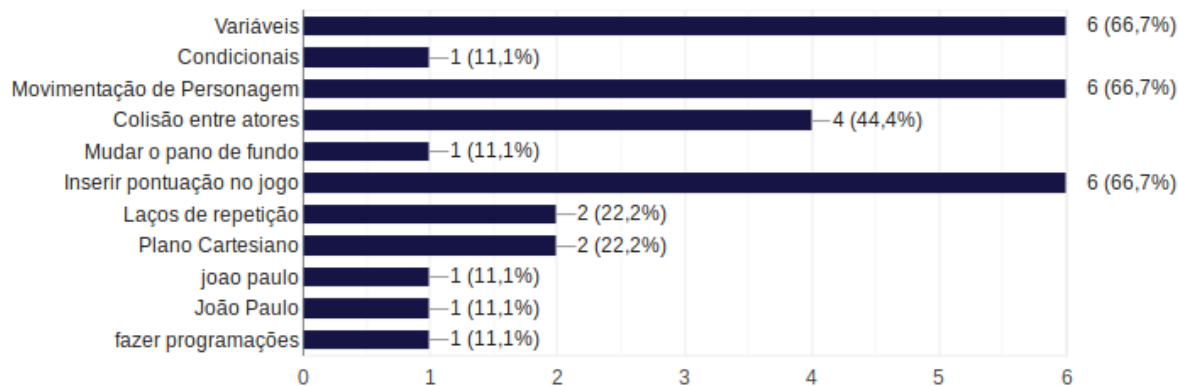
O jogo se mostrou bastante envolvente, visto que quando perguntados se “Houve momento em que eu queria desistir de completar o jogo?”, a maioria das crianças respondeu que não. Em relação à pergunta “Eu não percebi o tempo passar enquanto estava tentando completar as lacunas do jogo?”, 7 crianças, mais da metade da turma, responderam que sim. Em relação à pergunta “Me senti estimulado a aprender com o jogo?”, 6 crianças responderam que sim e 5 crianças responderam que não. Percebe-se que o jogo tem uma grande imersão, pois as crianças se concentraram enquanto estavam programando as soluções para corrigir os bugs presentes no mesmo.

Por outro lado, o jogo teve uma experiência de usuário aceitável. Em relação ao aspecto desafio, 8 crianças responderam que gostaram do jogo,

enquanto apenas 3 responderam não gostar. No aspecto competência, a maioria crianças alcançou rapidamente os objetivos do jogo. Quanto à interação social, praticamente a metade das crianças colaborou com os colegas. No entanto, nos jogos anteriores houve uma maior colaboração entre as crianças. Já em relação ao divertimento, a maioria das crianças respondeu que não jogaria o jogo novamente. Isso implica dizer que o jogo não foi tão divertido para elas.

Além das perguntas anteriores, foram elaboradas mais duas questões fechadas relacionadas ao aspecto desafio: “me senti ansioso?” e “me senti entediado?”. Quanto à ansiedade, 7 crianças responderam que não se sentiram ansiosas. Em relação ao tédio, 7 crianças também responderam que não se sentiram entediadas. Isso reforça o fato de as crianças não terem gostado muito do jogo.

Também foi elaborada uma pergunta aberta na qual as crianças assinalaram os conceitos e conteúdos que aprenderam com o jogo. A Figura 58 mostra um gráfico com as respostas das crianças.



**Figura 56.** Entendimento das crianças sobre os conceitos explorados no jogo Evol Coletando Alimentos.  
Fonte: próprio autor

Os principais conceitos explorados no jogo foram: eventos (movimentação do personagem), colisão entre atores e variáveis. Como mostra a Figura 58, as crianças conseguiram relacionar tais conceitos com as lacunas presentes no jogo. Podemos observar que tais conceitos são os que receberam mais indicações.

Com base nas respostas do questionário e na observação feita durante a realização do experimento, percebemos que o jogo não teve uma boa aceitação pelas crianças, pois a maioria conseguiu identificar, mas não conseguiu corrigir os *bugs* presentes no jogo.

O jogo também possibilitou às crianças desenvolverem a habilidade de reconhecimento de padrões de código, pois identificaram que havia um trecho de código que poderia ser reutilizado. Isso possibilitaria a movimentação do personagem na direção contrária a que já movimentava. Além disso, perceberam que poderiam utilizar a mesma variável tanto para aumentar quanto para diminuir a quantidade de alimentos do personagem. Para isso, bastaria mudar o sinal (positivo ou negativo) do valor da variável.

### 4.3.2 Evol no Labirinto

#### 4.3.2.1 Descrição

Assim como no jogo “Evol Coletando Alimentos”, o jogo Evol no Labirinto<sup>15</sup> (ver Figura 59) foi utilizado na turma que estava pesquisando sobre a Evolução Humana.

O jogo tem como objetivo viabilizar a utilização de mecânicas de movimentação, a exploração do conceito de variáveis e sensores de colisão. Porém, outros conceitos do Scratch já explorados em aulas anteriores, foram introduzidos: criação de blocos de funções e mudança de pano de fundo.

Nesse jogo, o personagem (Evol) deve movimentar-se na horizontal e na vertical, detectar a parede do labirinto e coletar partes de um machado (madeira, pedra e corda) que se encontram espalhadas pelo labirinto.

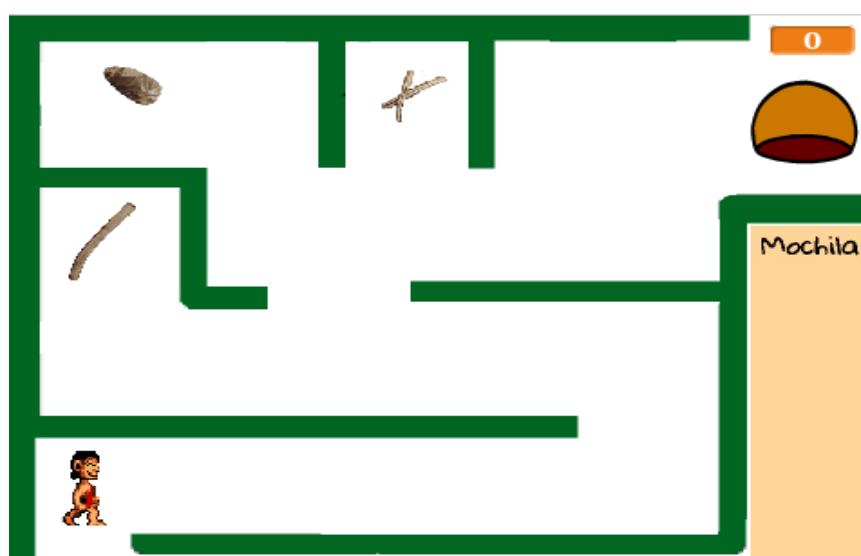
Quando Evol coleta uma parte do machado, a quantidade de objetos coletados deve ser alterada e computada na variável “itens coletados”. Os itens coletados são objetos que compõem um machado de mão feito pelos homens no período Paleolítico. Após coletar todos os itens, a porta do labirinto se abre para que Evol vá até ela. Quando ele chega na saída, o jogo abre uma tela com informações sobre o machado de mão cujas partes foram

---

<sup>15</sup> Disponível em: <https://scratch.mit.edu/projects/262937102/>

coletadas por Evol.

Ao iniciar o jogo, Evol entra no cenário e faz uma breve apresentação. Essa apresentação pode ser interrompida, caso o jogador não queira esperar até o Evol finalizar. Para isso, basta apertar a tecla espaço, do teclado.

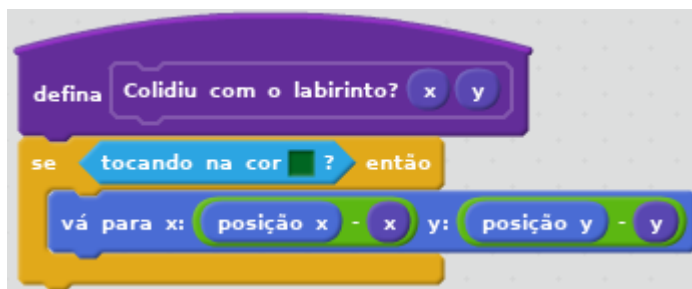


**Figura 57.** Tela principal do jogo Evol no Labirinto.  
Fonte: próprio autor

As lacunas deixadas para as crianças corrigirem foram: movimentação do personagem para cima e para baixo; tornar o item “corda” coletável, visto que quando Evol toca nele o mesmo não está sendo coletado; por fim, fazer uma animação para cada item do machado no momento em que o mesmo for coletado por Evol. Essa animação deve ser escolhida pelas crianças, podendo ser: aumentar o objeto de tamanho e depois desaparecer, mudar de cor, deslocar para a parte do labirinto chamado de sacola, entre outros.

Para facilitar o processo de análise e depuração do código pelas crianças, foram criadas duas funções, na categoria Mais Blocos: a função **colidiu com o labirinto** que usa uma condicional “se ...” e sensor de colisão “tocando na cor ...” para verificar se o personagem colidiu com a parede do labirinto; e a função **move** que permite o personagem se movimentar no plano cartesiano tanto na horizontal quanto na vertical,

dependendo dos valores de x e de y passados como parâmetros. As Figuras 60 e 61 mostram o código das funções supracitadas.



**Figura 58.** Função desenvolvida para detectar a colisão de Evol com o labirinto.  
Fonte: próprio autor



**Figura 59.** Função desenvolvida para movimentar Evol na horizontal e na vertical.  
Fonte: próprio autor

Para corrigir o bug de movimentação do personagem para cima é necessário que seja usado o evento “quando a tecla seta para cima for pressionada” e a função *mova* alterando o valor de y. Da mesma forma, para movimentar o personagem para baixo, é necessário que seja usado o evento “quando a tecla seta para baixo for pressionada” e a função *mova* alterando o valor de y. A Figura 62 mostra os eventos que corrigem os bugs de movimentação para cima e para baixo.



**Figura 60.** Eventos responsáveis por fazer chamada à função que permite o personagem Evol se mover quando as teclas das setas para cima e para baixo forem pressionadas.  
Fonte: próprio autor

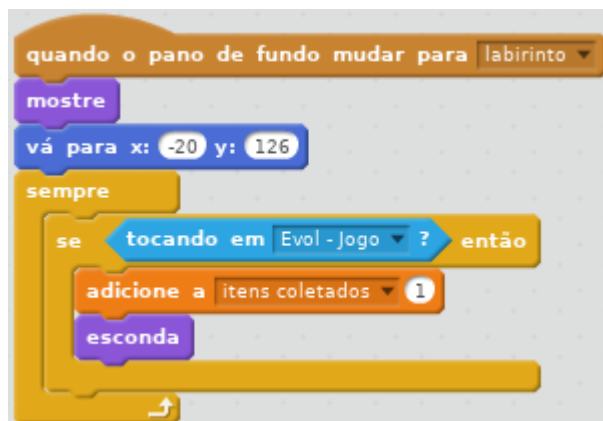
Em relação à lacuna da coleta dos itens do machado, o item “corda” não está sendo coletado pelo personagem porque falta o trecho do código que detecta a colisão entre o item e o personagem Evol. Assim, quando Evol colide com a corda, nada acontece.

A Figura 63 mostra o código do item com “bug”, pois está faltando o trecho de código que verifica a colisão entre o item e o personagem Evol.



**Figura 61.** Evento que deveria ser responsável por coletar itens para o inventário de Evol, mas apresenta bug (lacuna) a ser corrigido.  
Fonte: próprio autor

Para corrigir o item e torná-lo coletável, falta inserir um laço, uma condicional, o bloco de sensor de colisão e a variável “adicione a itens coletados”, conforme mostrado na Figura 64.



**Figura 62.** Evento que após correção se torna responsável por coletar itens para o inventário de Evol.

Fonte: próprio autor

A terceira lacuna foi idealizada para permitir que as crianças pudessem usar da sua imaginação.

#### 4.3.2.2 Resultados Obtidos

Durante a intervenção desse jogo, participaram 14 crianças. Porém, algumas delas não responderam todas as perguntas do questionário utilizado para obter informações sobre diferentes aspectos do jogo. Tais informações foram utilizadas para se fazer a análise de alguns aspectos do jogo, tais como: motivação, experiência de usuário e conhecimento.

Logo no início da intervenção, a maioria das crianças descobriu quais eram os *bugs* presentes no jogo.

**Tabela 9.** Respostas obtidas das crianças a partir da aplicação do questionário para o jogo Evol no Labirinto, tratando os seguintes temas: finalização do jogo, motivação do jogador, imersão do jogador e experiência do jogador.

<b>Questão</b>	<b>Sim</b>	<b>Não</b>
<b>Finalização do jogo</b>		
Conseguí finalizar o jogo?	6	8
<b>Motivação do jogador</b>		
Me deu vontade de jogar quando vi o jogo pela primeira vez?	5	9
O conteúdo do jogo tem relação com algo que já vi, fiz ou pensei?	6	8
Foi difícil de entender o que tinha que ser feito no jogo?	9	4
Fiquei feliz ao completar os exercícios do jogo?	7	7
<b>Imersão do jogador</b>		
Eu não percebi o tempo passar enquanto estava tentando completar as lacunas do jogo?	7	7
Houve momento em que eu queria desistir de completar o jogo?	10	4
Me senti estimulado a aprender com o jogo?	7	7
<b>Experiência do jogador</b>		
Eu gostei do jogo?	6	8
Eu alcancei rapidamente os objetivos do jogo?	6	8
Colaborei com outros colegas?	11	3
Eu jogaria este jogo novamente?	5	9

Conforme mostra a Tabela 11, das 14 crianças que realizaram os experimentos, 6 responderam que conseguiram fazer parte do jogo e 8 o finalizaram. Percebe-se que as crianças tiveram bastante dificuldade em preencher as lacunas do jogo.

No entanto, quando indagados se precisaram de ajuda do mediador para finalizar o jogo, 3 crianças responderam que não precisaram de ajuda do mediador e 11 responderam que precisaram.



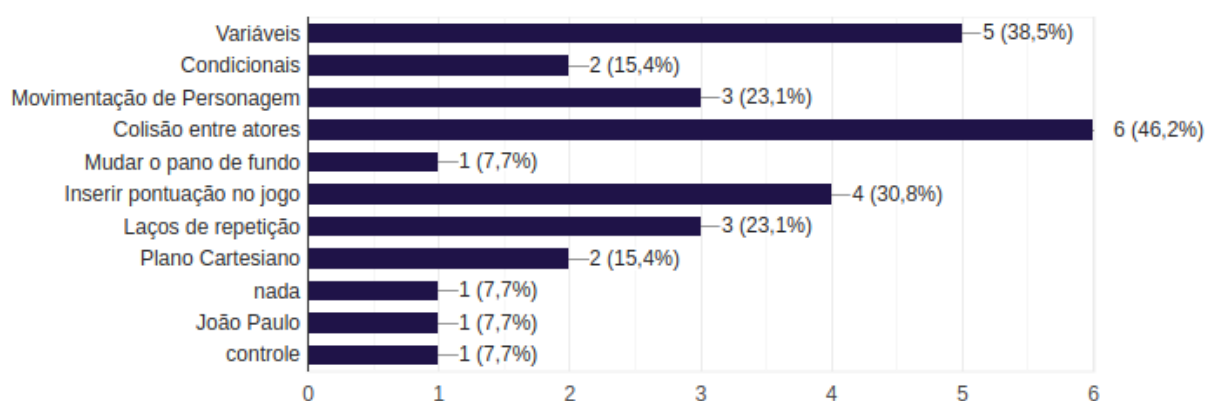
Das crianças que responderam às questões sobre motivação, podemos destacar que no aspecto atenção, o jogo não teve uma boa aceitação, pois das 14 crianças que responderam à pergunta “Me deu vontade de jogar quando vi o jogo pela primeira vez?”, apenas 5 sentiram vontade de jogar o jogo, enquanto 9 crianças não sentiram vontade de jogá-lo quando o viram pela primeira vez. Já quando indagadas sobre a relevância do conteúdo do jogo em relação ao que já tinha visto, feito ou pensado, apenas 6 crianças relacionaram o jogo com conceitos previamente estudados, enquanto 8 delas não fizeram essa relação. Isto deixa claro que a maioria das crianças não associou o conteúdo do jogo com algo já estudado anteriormente. Por outro lado, em relação à pergunta “Foi difícil de entender o que tinha que ser feito no jogo?”, 4 crianças conseguiram entender o que se pretendia alcançar com a aplicação do jogo, respondendo que não foi difícil identificar o que deveria fazer, enquanto 9 responderam positivamente. Por último, em relação à satisfação, por meio da pergunta “Fiquei feliz ao completar os exercícios do jogo?”, 7 crianças responderam sim e 7 responderam não.

O jogo não foi tão envolvente, visto que quando perguntados se “Houve momento em que eu queria desistir de completar o jogo?”, a maioria das crianças respondeu que sim. Em relação à pergunta “Eu não percebi o tempo passar enquanto estava tentando completar as lacunas do jogo?”, 7 crianças, metade da turma, responderam que sim. Em relação à pergunta “Me senti estimulado a aprender com o jogo?”, metade das crianças respondeu que sim. Percebe-se que o jogo propiciou pouca imersão, pois a maioria das crianças quis desistir de completá-lo.

Por outro lado, o jogo não proporcionou uma boa experiência de usuário. Em relação ao aspecto desafio, 6 crianças responderam que gostaram do jogo, enquanto 8 responderam que não gostaram. No aspecto competência, a maioria das crianças não alcançou rapidamente os objetivos do jogo. Quanto à interação social, praticamente a maioria das crianças colaborou com os colegas. Já em relação ao divertimento, a maioria das crianças respondeu que não jogaria o jogo novamente. Isso implica dizer que o jogo não foi tão divertido para as crianças.

Além das perguntas anteriores, foi elaborada mais uma questão fechada relacionada ao aspecto desafio, do jogo: “me senti entediado ou ansioso?”. 8 crianças responderam que não, enquanto 6 responderam que sim.

Também foi elaborada uma pergunta aberta em que as crianças assinalaram os conceitos e conteúdos que aprenderam com o jogo. A Figura 65 mostra um gráfico com as respostas das crianças.



**Figura 63.** Entendimento das crianças sobre os conceitos explorados no jogo Evol no Labirinto.

Fonte: próprio autor

Os principais conceitos explorados no jogo foram: eventos (movimentação do personagem), colisão entre atores, variáveis e mudança de pano de fundo. Como mostra a figura acima, a maioria das crianças conseguiu relacionar tais conceitos com as lacunas presentes no jogo. Podemos observar que o conceito de colisão entre atores foi o que recebeu mais indicações. O segundo conceito mais indicado foi, Variáveis.

Com base nas respostas do questionário e na observação feita durante a realização do experimento, percebemos que o jogo não teve uma boa aceitação pelas crianças, pois a maioria respondeu que não gostou do jogo.

## 5 Considerações Finais

### 5.1 Contribuições do Trabalho

Jogos digitais são representações de jogos mais abstratos através de recursos computacionais. Utilizar jogos digitais como recurso metodológico no processo de ensino-aprendizagem é uma forma de tornar o ensino mais atrativo, divertido, eficaz e menos cansativo para os alunos. Isso porque os jogos favorecem o desenvolvimento de habilidades sociais e são ferramentas motivacionais que oferecem situações desafiantes e envolventes para os alunos.

Este trabalho teve como objetivo estimular a aquisição de habilidades do Pensamento Computacional nas crianças do 4º e 5º anos do Ensino Fundamental através de atividades envolvendo jogos digitais. Para isso utilizou-se uma metodologia experimental com jogos digitais simplificados desenvolvidos na ferramenta Scratch. Tais jogos foram desenvolvidos apresentando desafios/lacunas de código para simular *bugs*, exigindo das crianças uma tarefa de depuração para compreenderem o problema existente e programarem uma solução para fazer os jogos passarem a funcionar como o esperado.

O trabalho foi realizado no Núcleo de Educação da Infância (NEI) da UFRN durante as aulas de programação desenvolvidas através de um projeto de extensão intitulado "Ensino de programação com auxílio de jogos digitais para alunos do Núcleo de Educação da Infância (NEI) da UFRN".

O desenvolvimento dos jogos, desde a concepção até a execução, foi uma tarefa trabalhosa, pois baseou-se no tema de pesquisa escolhido e estudado por cada turma nas quais foram realizados os experimentos, visto que ação pedagógica do NEI se dá via tema de pesquisa. Porém, durante a execução desse trabalho houve a participação de uma equipe composta por diversos colaboradores que são membros do projeto de extensão, os quais tiveram um papel fundamental tanto no desenvolvimento quanto na

aplicação dos jogos. Isso foi muito importante para a obtenção dos resultados que estão sendo apresentados nesse Trabalho de Conclusão de Curso.

Com base no feedback dos experimentos realizados, constatamos que houve uma variação de resultado, de acordo com a experiência de cada turma. Apenas um fato foi unânime: a maioria das crianças de todas as turmas não conseguiu fazer uma relação direta entre o conteúdo explorado nos jogos com algo já visto por elas em sala de aula.

No quarto ano, obtivemos resultados satisfatórios, conforme os objetivos propostos, pois percebemos que a maioria das crianças conseguiu identificar os bugs presentes nos jogos, corrigir boa parte deles e relacioná-los com os conceitos requeridos para a solução dos mesmos. Além disso, a maioria das crianças se sentiu motivada a realizar as atividades propostas nos jogos e quando necessário, colaborou com as demais crianças. Por fim, também observamos que os jogos proporcionaram o engajamento e elevada imersão da maioria dos jogadores, durante as intervenções. Porém, algumas crianças tiveram dificuldade em realizar as tarefas sem a intervenção de outras pessoas.

No quinto ano matutino, obtivemos resultados muito satisfatórios, conforme os objetivos propostos. Percebemos que a maioria das crianças conseguiu identificar os bugs presentes nos jogos, corrigir a maioria deles, e relacioná-los com os conceitos requeridos para a solução dos mesmos. Além disso, a maioria das crianças se sentiu motivada a realizar as atividades propostas nos jogos e quando necessário, colaborou com as demais crianças. Por fim, também observamos que os jogos proporcionaram o engajamento e elevada imersão da maioria dos jogadores, durante as intervenções.

Ao contrário dos resultados obtidos nas outras turmas, quinto ano vespertino, não obtivemos resultados satisfatórios, conforme os objetivos propostos. Percebemos que a boa parte das crianças conseguiu identificar os bugs presentes nos jogos, corrigir alguns, e relacioná-los com alguns dos conceitos requeridos para a solução dos mesmos. Porém, a maioria das crianças não se sentiu motivada a realizar as atividades propostas nos jogos,

mas, quando necessário, colaborou com as demais crianças. Por fim, observamos que os jogos não proporcionaram o engajamento e boa imersão da maioria dos jogadores, durante as intervenções.

De modo geral, obtivemos resultados satisfatórios, conforme os objetivos propostos. Percebemos que a maioria das crianças conseguiu identificar os bugs presentes nos jogos, corrigi-los e relacioná-los com os conceitos requeridos para a solução dos mesmos. Para isso, foi preciso que desenvolvessem habilidades de reconhecimento de padrões de códigos, tanto os presentes na ferramenta quanto os criados durante o desenvolvimento dos jogos, como funções auxiliares. Além disso, percebemos que a maioria das crianças também desenvolveram outras habilidades definidas no currículo de referência em tecnologia e computação, como por exemplo a depuração, que além de ser intrínseca ao pensamento computacional, está diretamente relacionada à matemática. Isso favoreceu uma evolução da habilidade de programação das crianças com a utilização dos jogos. Também percebemos que a maioria das crianças se sentiu motivada a realizar as atividades propostas nos jogos e quando necessário, colaborou com as demais crianças. Por fim, observamos que os jogos proporcionaram o engajamento e elevada imersão da maioria dos jogadores, durante as intervenções.

## 5.2 Limitações de Trabalho

Uma dificuldade que tivemos durante a realização do trabalho foi logo no processo inicial, da concepção dos jogos, devido aos mesmos terem de ser planejados em consonância com o tema de pesquisa estudado por cada turma na qual o trabalho seria executado. Porém, essa dificuldade foi contornada devido à participação da equipe.

Uma limitação que surgiu durante a execução desse trabalho refere-se ao tempo de duração das aulas por ser muito curto e, na maioria das vezes, não ter sido possível executar as tarefas de acordo com o que tinha sido planejado. Também houve momentos em que ocorreram problemas com a rede, impossibilitando de alguma aula ser realizada. Um outro fator que, de

certa forma não permitiu que fossem realizadas mais intervenções, foi o fato de quase sempre ocorrerem eventos na escola nos dias e horários das aulas.

Uma outra limitação do trabalho foi forma como foram coletados os dados para avaliação dos jogos utilizados, pois tinha um outro trabalho de graduação do curso de pedagogia que estava sendo desenvolvido em paralelo com esse trabalho para tratar a questão da avaliação pedagógica dos experimentos, mas por diversas questões o trabalho não foi executado.

### 5.3 Trabalhos Futuros

Como trabalhos futuros pretendemos colaborar com o projeto intitulado "Ensino de programação com auxílio de jogos digitais para alunos do Núcleo de Educação da Infância (NEI) da UFRN" para dá continuidade ao trabalho de introdução do ensino de programação de jogos digitais.

Na área da pedagogia podem ser desenvolvidos trabalhos de graduação que abordem a utilização destes experimentos (jogos simplificados) como recursos pedagógicos a serem utilizados na sala de aula. Além disso, também há possibilidade de se desenvolver trabalhos que tratem da questão da avaliação pedagógica enfatizando os mesmos experimentos.

Em computação, podem-se ser desenvolvidos trabalhos que enfatizem a programação de jogos digitais para serem utilizados no contexto da sala de aula, favorecendo os processos de desenvolvimento e de análise do código a fim de proporcionar aos alunos o desenvolvimento de habilidades inerentes ao pensamento computacional.

Uma outra possibilidade é dar continuidade ao estudo do tema aqui trabalhado, no que se refere ao ingresso na pós-graduação, visto que os problemas encontrados podem ser estudados com maior profundidade a nível de mestrado.

## Referências

- BACICH, L.; MORAN, J. (Org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora**: uma abordagem teórico-prática. Porto Alegre: Penso, 2018.
- BATTAIOLA, A. L. Jogos por computador–histórico, relevância tecnológica e mercadológica, tendências e técnicas de implementação. **XIX Jornada de Atualização em Informática**. Curitiba: SBC, v. 2, p. 83-122, 2000.
- BRACKMANN, C. P. **Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica**. 2017.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>>. Acesso em: 26 nov. 2018
- CAS, C. AT S. **Developing Computational Thinking. Teaching London Computing**, 2014. Disponível em: <<https://teachinglondoncomputing.org/resources/developing-computational-thinking/>>. Acesso em: 11 nov. 2018.
- CIEB: **Currículo de Tecnologia e Computação**. 2018. Disponível em: <<http://curriculo.cieb.net.br/>>. Acesso em: 25 nov. 2018. Acesso em: 11 nov. 2018.
- GODOI, K. A. de; PADOVANI, S. Instrumentos avaliativos de software educativo: uma investigação de sua utilização por professores. **Estudos em Design**, v. 19, n. 1, p. 1-23, 2011.
- DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.
- FOWLER, M. **Refatoração**: Aperfeiçoamento e Projeto. Bookman Editora, 2004.
- GÁMEZ, E. H. C. **On the Core Elements of the Experience of Playing Video Games**. 2009. 208 f. Tese (Doutorado) - UCL Interaction Centre Department of Computer Science, 2009.
- GURRIA, A. PISA 2015 results in focus. **PISA in Focus**, n. 67, p. 1, 2016. Disponível em: <<https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus.pdf>>. Acesso em: 29 out. 2018.
- LIUKAS, L. **Hello Ruby**: adventures in coding. Feiwel & Friends, 2015.
- LOPES, L. M. M.; RIBEIRO, V. S. O Estudante como protagonista da aprendizagem em ambientes inovadores de ensino. **CIET: EnPED**, 2018. Disponível em: <<http://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2018/article/view/28>>

6/358>. Acesso em: 22 nov. 2018.

LUCCHESE, F.; RIBEIRO, B. **Conceituação de jogos digitais**. São Paulo, 2009. Disponível em:

<<http://www.dca.fee.unicamp.br/~martino/disciplinas/ia369/trabalhos/t1g3.pdf>>. Acesso em: 20 out. 2018.

MALONEY, J.; RUSK, N.; RESNICK, M. 21st Century Learning Skills.

**Lifelong Kindergarten Group MIT Media Laboratory**, 2006. Disponível em: <<http://llk.media.mit.edu/papers/scratch-21st-century.pdf>>. Acesso em: 26 nov. 2018

MARJI, M. **Learn to program with Scratch**: A visual introduction to programming with games, art, science, and math. No Starch Press, 2014.

MATTAR, J. Games em educação – como os nativos digitais aprendem. São Paulo: Pearson, 2009.

MESTRE, P. et al. Pensamento Computacional: Um estudo empírico sobre as questões de matemática do PISA. In: **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**. 2015. p. 1281. Disponível em: <<http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/2885>>. Acesso em: 13 out. 2018.

MOTTA, R.; JUNIOR, J. Short game design document (SGDD). **Anais do XII Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital (SBGames 2013)**, p. 115-121, 2013. Acesso em: 25 out. 2018.

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**, v. 2, p. 15-33, 2015.

NEI. **Núcleo de Educação da Infância**: Proposta pedagógica. 2018. Disponível em: <<http://www.nei.ufrn.br/instituicao/proposta>>. Acesso em: 24 nov. 2018.

OECD. **PISA (Programme for International Student Assessment)**. 2018. Disponível em: <<http://www.oecd.org/pisa/>>. Acesso em: 20 nov. 2018.

PEDERSEN, Roger E. **Game design foundations**. Wordware Publishing, Inc., 2003.

PRENSKY, M. **Aprendizagem Baseada em Jogos Digitais**. SENAC SP, 2012.

RODRIGUEZ, C. et al. Pensamento Computacional: transformando ideias em jogos digitais usando o Scratch. In: **Anais do Workshop de Informática na Escola**. 2015. p. 62.

SAVI, R. et al. Proposta de um modelo de avaliação de jogos educacionais. **Renote**, v. 8, n. 3, 2010. Disponível em:



<<https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/18043/10630>>. Acesso em: 30 out. 2018.

SANTOS, N. Santana et al. Jogos Educacionais: ferramentas para o ensino de programação. In: **Anais do I WEI TCHÊ - Workshop sobre Educação em Informática**. 2007.

SCHUYTEMA, P. **Design de games**: uma abordagem prática. Cengage Learning, 2008.

SICART, Miguel. Defining game mechanics. **Game Studies**, v. 8, n. 2, 2008.

SILVEIRA, S. R.; RANGEL, A. C. S.; CIRÍACO, E. de L. Utilização de jogos digitais para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático. # **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 1, 2012. Disponível em: <<https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/1690>>. Acesso em: 30 out. 2018.

TABUTI, L. M.; NAKAMURA, R. Métodos para o Desenvolvimento

de Jogos Digitais de Lógica: Uma Revisão Sistemática. In: **Anais do Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**. 2015. p. 41.

TAROUCO, L. M. R. et al. Jogos educacionais. **RENOTE - Novas Tecnologias na Educação**, V. 2 Nº 1. 2004.

VIEIRA, A. **Fábrica de Jogos**: Artigo: Mecânica de Jogos – Parte 1. 2016. Disponível em: <<https://www.fabricadejogos.net/posts/mecanica-de-jogos-parte-1/>>. Acesso em: 26 nov. 2018.

WING, J. M. Computational thinking. **Communications of the ACM**, v. 49, n. 3, p. 33-35, 2006. Disponível em: <<https://www.cs.cmu.edu/~15110-s13/Wing06-ct.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2018.

WING, J. M. Computational Thinking Benefits Society. **Social Issues in Computing**, 2014. Disponível em: <<http://socialissues.cs.toronto.edu/2014/01/computational-thinking/>>. Acesso em: 12 out. 2018.

# Apêndice A – SGDDs dos Jogos Digitais

## A.1 Jogo Jack Explorer Coletando Frutas

SGDD by Josiel Moreira

### História

Nesse jogo, há um personagem (Jack Explorer) que deve coletar as frutas que caem das árvores em sua cesta. Para isso, ele deve se movimentar na tela para poder capturar as frutas caindo.

### Jogo

O jogo começa com a **tela do mapa do mundo** com o ‘escolha seu país’. o jogador tem que **passar o mouse** no mapa do mundo, por cima da região onde se localiza o Brasil. **Clicando na bandeira do Brasil** [som: saltar] será apresentada a **tela principal do jogo** contendo o **personagem segurando** uma **cesta** em um **cenário de floresta**.

O personagem Jack Explorer deve se **movimentar para direita e para esquerda** e **coletar** as **frutas** que **caem aleatoriamente** das **árvores do cenário**. Quando o personagem coleta uma fruta na sua **cesta**, a quantidade de frutas coletadas deve ser adicionada de uma unidade. Além disso, quando uma **fruta tocar na sua cesta**, deve ser **computada** uma fruta na **quantidade de frutas coletadas** por Jack.

Arte	Programação
<ul style="list-style-type: none"> <li>[ ] Interface: Tela de abertura do jogo (mapa-mundi);</li> <li>[ ] Interface: Tela principal do Jogos (floresta);</li> <li>[ ] Interface: Bandeira do Brasil;</li> <li>[ ] Interface: Jack Explorer;</li> <li>[ ] Interface: cesta;</li> <li>[ ] Interface: Pontuação;</li> <li>[ ] Animação: Jack Explorer andando para esquerda;</li> <li>[ ] Animação: Jack Explorer andando para direita;</li> <li>[ ] Animação: Jack Explorer parado;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[ ] Surgimento da bandeira no mapa quando o jogador passar o mouse sobre a região do Brasil;</li> <li>[ ] Jack Explorer se movimentando na tela : para a direita, quando a tecla seta para a direita for pressionada; para a esquerda, quando a tecla seta para a esquerda for pressionada;</li> <li>[ ] Pontuação automática: aumenta a quantidade de frutas coletadas quando uma fruta cai na cesta de Jack</li> </ul>
	<p><b>Áudio</b></p>

## A.2 Jogo Jack Explorer no Labirinto

SGDD by Josiel Moreira

### História

Nesse jogo, há um personagem (Jack Explorer) que deve coletar partes de um jornal que se encontram espalhadas no labirinto. As partes de jornais são peças que serão usadas para compor uma edição de um jornal com informações sobre algum acontecimento histórico (no caso, uma edição do jornal *Le Petit Journal* com informações sobre o *Oiseau de Proie III* de Santos Dumont).

### Jogo

O jogo começa com a **tela de abertura** do jogo em que **Jack Explorer entra no cenário** e **faz uma breve apresentação**. Essa apresentação pode ser interrompida caso o jogador não queira esperar até ela finalizar. Para isso, basta **apertar a tecla espaço** do teclado.

O personagem Jack Explorer deve se **movimentar para as quatro direções (direita, esquerda, cima e baixo)**, detectar **a parede do labirinto** e **coletar partes de um jornal** que se encontram espalhadas pelo labirinto. Quando ele **coletar uma parte do jornal**, a quantidade de jornais coletados deve ser adicionada de uma unidade. Após coletar todas as partes de jornais, Jack Explorer deve **juntá-las**. Para isso, deve ir até a **casa** localizada na parte superior direita da tela.

Arte	Programação
<ul style="list-style-type: none"> <li>[ ] Interface: Tela de abertura do jogo;</li> <li>[ ] Interface: Tela principal do Jogos (labirinto);</li> <li>[ ] Interface: partes do jornal;</li> <li>[ ] Interface: Jack Explorer;</li> <li>[ ] Interface: casa;</li> <li>[ ] Interface: Pontuação;</li> <li>[ ] Animação: Jack Explorer andando para esquerda;</li> <li>[ ] Animação: Jack Explorer andando para direita;</li> <li>[ ] Animação: Jack Explorer andando para cima;</li> <li>[ ] Animação: Jack Explorer andando para baixo;</li> <li>[ ] Animação: Jack Explorer parado;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[ ] Surgimento de Jack Explorer explicando sobre o jogo;</li> <li>[ ] Jack Explorer se movimentando na tela : para a direita, quando a tecla seta para a direita for pressionada; para a esquerda, quando a tecla seta para a esquerda for pressionada; para cima, quando a tecla seta para cima for pressionada; para baixo, quando a tecla seta para baixo for pressionada;</li> <li>[ ] Pontuação automática: aumenta a quantidade de frutas coletadas quando uma fruta cai na cesta de Jack</li> </ul>
	<p><b>Áudio</b></p>

## A.3 Jogo Jack Explorer em Apuros

SGDD by Josiel Moreira

### História

Nesse jogo, o personagem Jack Explorer é uma pessoa com deficiência visual que só consegue andar com o auxílio de sua bengala. Porém, ele está com um grande problema: para poder chegar na floresta, precisa atravessar um rio que possui uma ponte construída pela metade. Assim, se ele for atravessar tal rio da forma como está, vai cair na água.

### Jogo

O jogo começa com uma tela com o nome do jogador e o texto “Iniciar” em que o jogador deve clicar para ser apresentada uma mensagem perguntando “Qual o seu nome?”. Além disso, aparece uma caixa de texto na qual o jogador deve inserir seu nome. Após o jogador inserir seu nome e pressionar a tecla enter, abre a tela com Jack Explorer no início da ponte.

O personagem Jack Explorer deve se construir a ponte com sua bengala e chegar do outro lado do rio. Quando o personagem atravessar o rio e chegar na floresta o jogo deve mudar para pano de fundo da uma floresta.

Arte	Programação
<ul style="list-style-type: none"> <li>[ ] Interface: Tela de abertura do jogo;</li> <li>[ ] Interface: Tela principal do Jogos (rio e ponte);</li> <li>[ ] Interface: Bengala;</li> <li>[ ] Interface: Jack Explorer;</li> <li>[ ] Interface: ponte;</li> <li>[ ] Interface: Pontuação;</li> <li>[ ] Animação: Jack Explorer andando para esquerda;</li> <li>[ ] Animação: Jack Explorer construindo a ponte;</li> <li>[ ] Animação: Jack Explorer parado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[ ] Surgimento da caixa de texto para inserção do nome do jogador;</li> <li>[ ] Jack Explorer falando o nome do jogador;</li> <li>[ ] Jack Explorer se movimentando na tela : na diagonal, quando a tecla seta para a esquerda for pressionada;</li> <li>[ ] Construção da ponte quando a bengala toca na água;</li> </ul>
	<p><b>Áudio</b></p>

## A.4 Jogo Jack Explorer explorando o Mundo

SGDD by Josiel Moreira

### História

No jogo Jack Explorer deve viajar pelo mundo visitando alguns países dos cinco continentes para descobrir alguns animais típicos dos países visitados. Tais países são: Brasil e Argentina (América do Sul), Japão (Ásia), Egito (África), Austrália (Oceania) e França (Europa).

### Jogo

O jogo começa com a **tela de abertura** do jogo em que **Jack Explorer entra no cenário** e **faz uma breve apresentação**. Essa apresentação pode ser interrompida caso o jogador não queira esperar até ela finalizar, basta **apertar a tecla espaço** do teclado. Logo após aparece o mapa-mundi onde Jack pode caminhar. Ao **caminhar sobre o mapa mundial**, **Jack Explorer** pode **escolher um dos países** para visitar. Para isso, deve **clicar** sobre a **bandeira** do país para que surja uma pergunta “Quem sou eu?”. **Jack Explorer** deve responder tal pergunta **informando o nome do país**. Dependendo da resposta de **Jack Explorer**, ele receberá um *feedback* do jogo informando se acertou o nome do país ou não. Caso ele acerte, **surgirá** um **animal típico** daquele país para Jack **informar** o **nome do animal**.

O personagem Jack Explorer deve se **movimentar para direita e para esquerda** e **coletar** as **frutas** que **caem aleatoriamente** das **árvores do cenário**. Quando o personagem coleta uma fruta na sua **cesta**, a quantidade de frutas coletadas deve ser adicionada de uma unidade. Além disso, quando uma **fruta** **tocar na sua cesta**, deve ser **computada** uma fruta na **quantidade de frutas coletadas** por Jack.

Arte	Programação
<ul style="list-style-type: none"> <li>[ ] Interface: Tela de abertura do jogo;</li> <li>[ ] Interface: Tela principal do Jogos (mapa-mundi);</li> <li>[ ] Interface: Bandeira dos países;</li> <li>[ ] Interface: Animais dos países;</li> <li>[ ] Interface: Jack Explorer;</li> <li>[ ] Animação: Jack Explorer parado;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[ ] Surgimento da bandeira no mapa quando o jogador passar o mouse sobre a região do País;</li> <li>[ ] Jack Explorer se movimentando na tela: seguindo o cursor do mouse;</li> </ul>
	Áudio
	<ul style="list-style-type: none"> <li>[ ] Som: saltar quando o mouse é pressionado sobre a bandeira do Brasil.</li> </ul>

## A.5 Jogo WWII – Soldado se esquivando dos Mísseis

SGDD by Josiel Moreira

### História

Nesse jogo, há um personagem (Soldado) que deve se esquivar dos mísseis que caem do céu para não morrer. Além disso, ele deve coletar os remédios que também caem do céu para restaurar as vidas perdidas quando um míssil o atinge. Caso ele consiga um número de vidas igual a vinte, ele ganha o jogo. Por outro lado, se suas vidas chegarem a zero, ele perde.

### Jogo

O jogo começa com a **tela de abertura** do jogo em que o **Soldado entra no cenário** e **faz uma breve apresentação**. Essa apresentação pode ser interrompida caso o jogador não queira esperar até ela finalizar. Para isso, basta **apertar a tecla espaço** do teclado.

O personagem Soldado deve se **movimentar para direita e para esquerda** e **coletar os remédios** que **caem aleatoriamente** do **céu**. Além disso, o **Soldado** deve se **esquivar dos mísseis** que também **caem** do céu. Quando o Soldado coleta um remédio, a quantidade de vidas dele deve ser **aumentada** em uma unidade. Por outro lado, quando um **míssil** o atingir, a **quantidade de vidas** do Soldado é **diminuída** em uma unidade. Quando as vidas do soldado atingirem 20 unidades, ele **vencerá** o jogo. No entanto, se as vidas dele chegar a 0, ele **perderá** o jogo.

Arte	Programação
<ul style="list-style-type: none"> <li>[ ] Interface: Tela de abertura do jogo;</li> <li>[ ] Interface: Tela principal do Jogos (floresta);</li> <li>[ ] Interface: Soldado;</li> <li>[ ] Interface: Mísseis;</li> <li>[ ] Interface: Remédios;</li> <li>[ ] Interface: Pontuação;</li> <li>[ ] Animação: Soldado andando para esquerda;</li> <li>[ ] Animação: Soldado andando para direita;</li> <li>[ ] Animação: Soldado parado;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[ ] Surgimento de Soldado explicando o jogo;</li> <li>[ ] Soldado se movimentando na tela : para a direita, quando a tecla seta para a direita for pressionada; para a esquerda, quando a tecla seta para a esquerda for pressionada;</li> <li>[ ] Pontuação automática: aumenta a quantidade de vidas quando Soldado coleta remédio;</li> <li>[ ] Pontuação automática: diminui a quantidade de vidas quando um míssil atinge Soldado;</li> <li>[ ] Condição de vitória: Soldado alcançar 20 vidas;</li> <li>[ ] Condição de derrota: Soldado alcançar 0 vidas;</li> </ul>
	<b>Áudio</b>

## A.6 Jogo WWII – Soldado na Trincheira

SGDD by Josiel Moreira

### História

Nesse jogo, há um personagem (Soldado) que deve coletar chaves que se encontram espalhadas no labirinto. Além disso, ele deve se esquivar do avião bombardeiro que sobrevoa o labirinto. Para isso, existem trincheiras. Se o soldado conseguir coletar as chaves e chegar até a saída do Labirinto ele vence o jogo. Caso contrário, se o avião bombardeiro conseguir explodir o soldado, ele perde o jogo.

### Jogo

O jogo começa com a **tela de abertura** do jogo em que **Soldado entra no cenário** e **faz uma breve apresentação**. Essa apresentação pode ser interrompida caso o jogador não queira esperar até ela finalizar. Para isso, basta **apertar a tecla espaço** do teclado.

O personagem Soldado deve se **movimentar para as quatro direções (direita, esquerda, cima e baixo)**, detectar **a parede do labirinto** e **coletar chaves** que se encontram espalhadas pelo labirinto. Além disso, Soldado deve fugir do **avião bombardeiro**. Se o avião soltar uma **bomba** sobre o soldado, o jogo apresenta uma mensagem de derrota. Se o Soldado **coletar** uma **chave**, a quantidade de chaves coletadas deve ser adicionada de uma unidade. Após coletar todas as chaves e chegar à saída do labirinto, Soldado vence o jogo.

Arte	Programação
<ul style="list-style-type: none"> <li>[ ] Interface: Tela de abertura do jogo;</li> <li>terface: Tela principal do Jogos (labirinto);</li> <li>[ ] Interface: chaves;</li> <li>[ ] Interface: Soldado;</li> <li>[ ] Interface: Saída do labirinto;</li> <li>[ ] Interface: Avião bombardeiro;</li> <li>[ ] Interface: Trincheiras (buracos);</li> <li>[ ] Interface: Pano de fundo de vitória;</li> <li>[ ] Interface: Pano de fundo de derrota;</li> <li>[ ] Interface: Pontuação;</li> <li>[ ] Animação: Soldado andando para esquerda; Soldado andando para direita; Soldado andando para cima; Soldado andando para baixo; Soldado parado;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[ ] Surgimento de Soldado explicando o jogo;</li> <li>[ ] Soldado se movimentando na tela : para a direita, quando a tecla seta para a direita for pressionada; para a esquerda, quando a tecla seta para a esquerda for pressionada; para cima, quando a tecla seta para cima for pressionada; para baixo, quando a tecla seta para baixo for pressionada;</li> <li>[ ] Pontuação automática: aumenta a quantidade de itens coletados quando Soldado colide com uma chave;</li> <li>[ ] Condição de vitória: Soldado coletar todas as chaves e chegar na saída do labirinto;</li> <li>[ ] Condição de derrota: Soldado ser atingido por uma bomba do avião bombardeiro;</li> </ul>
	<b>Áudio</b>

## A.7 Jogo Evol Coletando Alimentos

SGDD by Josiel Moreira

### História

Nesse jogo, há um personagem (Evol) que deve coletar as Alimentos que caem das árvores em sua cesta. Para isso, ele deve se movimentar na tela para poder capturar os alimentos caindo. Além disso, ele deve se esquivar da aranha que rouba os seus alimentos, caso toque a sua cesta.

### Jogo

O jogo começa com a **tela de abertura** do jogo em que **Evol entra no cenário** e **faz uma breve apresentação**. Essa apresentação pode ser interrompida caso o jogador não queira esperar até ela finalizar. Para isso, basta **apertar a tecla espaço** do teclado. Após isso, será apresentada a **tela principal do jogo** contendo o **personagem segurando** uma **cesta** em um **cenário de floresta**.

O personagem Evol deve se **movimentar para direita e para esquerda** e **coletar** os **alimentos** que **caem aleatoriamente** das **árvores do cenário**. Quando Evol coleta um alimento na sua **cesta**, a quantidade de alimentos coletados deve ser adicionada de uma unidade. No entanto, se a **aranha** tocar na **cesta** de Evol, a quantidade de alimentos coletados é diminuída em uma unidade.

Arte	Programação
<ul style="list-style-type: none"> <li>[ ] Interface: Tela de abertura do jogo;</li> <li>[ ] Interface: Tela principal do Jogos (floresta);</li> <li>[ ] Interface: Evol;</li> <li>[ ] Interface: Alimentos;</li> <li>[ ] Interface: Cesta;</li> <li>[ ] Interface: Aranha;</li> <li>[ ] Interface: Pontuação;</li> <li>[ ] Animação: Evol andando para esquerda;</li> <li>[ ] Animação: Evol andando para direita;</li> <li>[ ] Animação: Evol parado;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[ ] Evol se movimentando na tela : para a direita, quando a tecla seta para a direita for pressionada; para a esquerda, quando a tecla seta para a esquerda for pressionada;</li> <li>[ ] Pontuação automática: aumenta a quantidade de alimentos coletados quando um alimento cai na cesta de Evol;</li> <li>[ ] Pontuação automática: diminui a quantidade de alimentos coletados quando a aranha toca na cesta de Evol;</li> </ul> <p data-bbox="801 1641 1453 1675"><b>Áudio</b></p>



## A.8 Jogo Evol no Labirinto

SGDD by Josiel Moreira

### História

Nesse jogo, há um personagem (Evol) que deve coletar itens (madeira, pedra e corda) que se encontram espalhadas no labirinto. Os itens são peças que serão usadas para compor um machado de mão feito pelos homens no período Paleolítico.

### Jogo

O jogo começa com a **tela de abertura** do jogo em que **Evol entra no cenário e faz uma breve apresentação**. Essa apresentação pode ser interrompida caso o jogador não queira esperar até ela finalizar. Para isso, basta **apertar a tecla espaço** do teclado.

O personagem Evol deve se **movimentar para as quatro direções (direita, esquerda, cima e baixo)**, detectar **a parede do labirinto** e **coletar itens** que se encontram espalhadas pelo labirinto. Quando ele **coleta um item**, a quantidade de itens coletados deve ser adicionada de uma unidade. Após coletar os itens, Evol deve **juntá-las**. Para isso, deve ir até a **saída do labirinto** localizada na parte superior direita da tela. Após isso, o jogo muda o **pano de fundo** com informações sobre o machado

Arte	Programação
<ul style="list-style-type: none"> <li>[ ] Interface: Tela de abertura do jogo;</li> <li>terface: Tela principal do Jogos (labirinto);</li> <li>[ ] Interface: itens do machado: corda, pedra e madeira;</li> <li>[ ] Interface: Evol;</li> <li>[ ] Interface: Saída do labirinto;</li> <li>[ ] Interface: Pontuação;</li> <li>[ ] Animação: Evol andando para esquerda;</li> <li>[ ] Animação: Evol andando para direita;</li> <li>[ ] Animação: Evol andando para cima;</li> <li>[ ] Animação: Jack Explorer andando para baixo;</li> <li>[ ] Animação: Evol parado;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[ ] Surgimento de Evol explicando sobre o jogo;</li> <li>[ ] Evol se movimentando na tela : para a direita, quando a tecla seta para a direita for pressionada; para a esquerda, quando a tecla seta para a esquerda for pressionada; para cima, quando a tecla seta para cima for pressionada; para baixo, quando a tecla seta para baixo for pressionada;</li> <li>[ ] Pontuação automática: aumenta a quantidade de itens coletados quando Evol colide com algum item;</li> <li>[ ] Mudança de pano de fundo: muda o cenário quando Evol consegue coletar todos os itens do machado e chega à saída do labirinto.</li> </ul>
	<p><b>Áudio</b></p>