



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CAMPUS I - EDVALDO DE SOUZA DO Ó
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

DANILO SALES DE MÉLO

**ANÁLISE DE JOGOS PARA O ENSINO DE PROGRAMAÇÃO USANDO A
LINGUAGEM JAVASCRIPT**

**CAMPINA GRANDE
2023**

DANILO SALES DE MÉLO

**ANÁLISE DE JOGOS PARA O ENSINO DE PROGRAMAÇÃO USANDO A
LINGUAGEM JAVASCRIPT**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Ciência da Computação da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciência da Computação.

Área de concentração: Jogos educacionais

Orientadora: Profa. Me. Cheyenne Ribeiro Guedes Isidro

**CAMPINA GRANDE
2023**

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

M528a Mélo, Danilo Sales de.
Análise de jogos para o ensino de programação usando a linguagem JavaScript. [manuscrito] / Danilo Sales de Mélo. - 2023.
39 p. : il. colorido.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2023.
"Orientação : Profa. Ma. Cheyenne Ribeiro Guedes Isidro, Coordenação do Curso de Computação - CCT. "

1. Jogos educacionais. 2. Linguagem JavaScript. 3. Aprendizagem em computação. I. Título

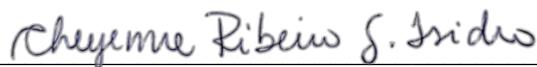
21. ed. CDD 005.1

DANILO SALES DE MELO

ANÁLISE DE JOGOS PARA O ENSINO DE PROGRAMAÇÃO USANDO A LINGUAGEM JAVASCRIPT

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
em Ciência da Computação da Universidade
Estadual da Paraíba, como requisito à obtenção
do título de Bacharel em Ciência da
Computação.

Aprovada em 02 de Março de 2023.



Profa. Me. Cheyenne Ribeiro Guedes Isidro (DC - UEPB)
Orientador(a)



Profa. Dra. Kézia de Vasconcelos Oliveira Dantas (DC - UEPB)
Examinador(a)



Prof. Dr. Wellington Candeia de Araújo (DC - UEPB)
Examinador(a)

Ao meu pai, minha mãe e minha irmã, pelo apoio, DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter dado bênçãos, saúde e inteligência na minha vida.

À minha família, pelo apoio na minha caminhada acadêmica e pela torcida pelo meu sucesso.

À professora Cheyenne, pela orientação e disponibilidade no meu Trabalho de Conclusão de Curso.

Aos colegas de curso, pelos momentos de amizade, apoio e ajuda durante o período acadêmico.

“Para se ter sucesso, é necessário amar de verdade o que se faz. Caso contrário, levando em conta apenas o lado racional, você simplesmente desiste. É o que acontece com a maioria das pessoas.”

(Steve Jobs)

RESUMO

Nos tempos atuais, aprender a programar no método tradicional implantado nas universidades pode ser entediante para os discentes, pois com o avanço da tecnologia, as pessoas buscam acessar as informações de forma mais rápida, direta e eficiente. As aulas entediantes podem ser um motivo para a desistência dos alunos nas universidades. Os jogos educacionais são uma alternativa para resolver este problema, pois incentivam os alunos a aprenderem a programar de forma lúdica, divertida e com uma finalidade pedagógica. Neste projeto, cinco jogos educacionais que usam a linguagem *Javascript* nas atividades foram avaliados de acordo com o Modelo Savi. Este modelo é dividido em quatro aspectos: no Modelo de *Kirkpatrick* foi utilizado a ideia de um questionário e o *feedback* do avaliador e nos aspectos Modelo ARCS, Experiência do Usuário e Taxonomia de *Bloom* foram implantadas suas categorias para elaborar as questões. Foram atribuídas notas das questões de cada *software*, de acordo com a concordância do avaliador. Depois, foram somadas as pontuações das categorias e, em seguida, as pontuações dos aspectos. Por fim, foi definido um *ranking* com os jogos, do melhor ao pior avaliado. Desse modo, os jogos mais bem avaliados, de acordo com os três aspectos, foram: o *CodeCombat* e o *Kodable*.

Palavras-Chave: Jogos educacionais. Linguagem *JavaScript*. Aprendizagem em computação.

ABSTRACT

In current times, learning to program in the traditional method implemented in universities can be tedious for students, because with the advancement of technology, people seek to access information more quickly, directly and efficiently. Boring classes can be a reason why students drop out at universities. Educational games are an alternative to solve this problem, as they encourage students to learn to program in a playful, fun way and with a pedagogical purpose. In this project, five educational games that use the JavaScript language in the activities were evaluated according to the Savi Model. This model is divided into four aspects: in the Kirkpatrick Model, the idea of a questionnaire and the evaluator's feedback were used, and in the ARCS Model, User Experience and Bloom's Taxonomy aspects, categories were implemented to elaborate the questions. Scores were assigned to the questions of each software, according to the evaluator's agreement. Then, the category scores were added, followed by the aspect scores. Finally, a ranking was defined with the games, from the best to the worst evaluated. Thus, the best evaluated games, according to the three aspects, were: CodeCombat and Kodable.

Keywords: Educational games. JavaScript language. Computing learning.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Exemplo de código em <i>JavaScript</i>	15
Figura 2 – Tela do <i>CodeCombat</i>	17
Figura 3 – Tela do <i>CodinGame</i>	18
Figura 4 – Tela do <i>Grasshopper</i>	19
Figura 5 – Tela do <i>Kodable</i>	20
Figura 6 – Tela do <i>Microsoft MakeCode</i>	21
Figura 7 – Fluxograma do Modelo Savi.....	23

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Descrição da escala de <i>Likert</i> no Modelo Savi.....	24
Tabela 2 – Questões do Modelo Savi.....	24
Tabela 3 – Exemplo de pontuação desejável de um jogo.....	27
Tabela 4 – Avaliação dos jogos educacionais.....	29
Tabela 5 – Pontuação total de cada jogo educacional.....	32
Tabela 6 – <i>Rankings</i> da pontuação de cada aspecto e da pontuação total dos jogos.....	34

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ARCS	Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação
CC	<i>CodeCombat</i>
CG	<i>CodinGame</i>
GH	<i>Grasshopper</i>
IDE	<i>Integrated Development Environment</i>
KD	<i>Kodable</i>
MM	<i>Microsoft MakeCode</i>
PA	Pontuação do Aspecto
PC	Pontuação da Categoria
RPG	<i>Role-Playing Game</i>
UX	<i>User Experience</i>

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1. JavaScript	15
2.2. Jogos digitais educacionais que usam JavaScript	16
2.2.1. CodeCombat	16
2.2.2. CodinGame	17
2.2.3. Grasshopper	18
2.2.4. Kodable	19
2.2.5. Microsoft MakeCode	20
3. METODOLOGIA	22
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
5. CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS	37

1. INTRODUÇÃO

No mundo atual, “as pessoas estão acostumadas a acessarem informações de maneira rápida, direta e prática, de modo que os métodos de ensino vigentes podem tornar as salas de aula lugares entediantes” (SILVA; FERNANDES; SANTOS, 2018). Isso pode ser um motivo para o abandono ou a evasão de alunos no curso de computação, segundo Piteira e Haddad (2011) apud Scaico e Scaico (2016).

Uma alternativa para melhorar o ensino no curso de computação, o desempenho dos alunos e a redução da evasão é a aplicação de jogos educacionais nas turmas, como citam Scaico e Scaico (2016). Isso porque, com o avanço da tecnologia, aprender programação ficou mais simples. Os jogos educativos ensinam os conceitos de lógica de programação e entretêm os usuários. Além disso:

No ambiente educacional, o uso de tecnologias de *software* para apoiar o ensino têm despertado grande interesse por fornecer a flexibilidade, melhorar a integração e por incentivar práticas de ensino e aprendizagem a partir de uma perspectiva pedagógica inovadora (POWER; SHRESTHA, 2010, apud BELCHIOR; BONIFÁCIO; FERREIRA, 2015).

Também, os jogos educativos “possibilitam um processo de aprendizagem participativo, comunicativo e capaz de levar o aprendiz a resolver problemas de forma lúdica” (SILVA; FERNANDES; SANTOS, 2018).

Jogos educacionais podem ser utilizados para o ensino de programação, e para tanto fazem uso de linguagens diversas, uma delas é o *JavaScript*. Esta linguagem é utilizada em universidades de todo o mundo na iniciação de jovens profissionais e no mercado de trabalho (CLABURN, 2017, apud CAMARGOS et al., 2019). Isso se deve porque o *JavaScript* é versátil e resiliente (CLABURN, 2017, apud CAMARGOS et al., 2019). Ela também é uma linguagem amplamente aplicada no desenvolvimento web devido a sua sintaxe simples e poderosa (SILVA, 2019).

Portanto, o objetivo dessa pesquisa é auxiliar docentes na escolha de um *software* adequado para uso em uma disciplina de introdução à programação, através de uma avaliação de jogos educativos que ensinam *JavaScript*. Também buscamos com essa avaliação ajudar estudantes autodidatas que buscam utilizar jogos educacionais como material de apoio em sua aprendizagem. Isso se deve a uma preocupação pedagógica dentre diversos jogos educacionais disponíveis.

O trabalho está dividido em cinco capítulos. No primeiro abordaremos uma visão introdutória sobre os jogos educacionais. No segundo, discutiremos sobre a importância dos jogos para o ensino de programação de forma mais detalhada. Também mostraremos os jogos a serem avaliados e explicar a linguagem *JavaScript*, mostrando as suas características e sua importância para a programação. No terceiro, vamos detalhar o planejamento da análise dos jogos, definindo a metodologia e os critérios para avaliação. No quarto capítulo, mostraremos o resultado da análise dos jogos educacionais com tabelas comparativas. E no quinto capítulo, apresentamos a conclusão ao analisar o objetivo do trabalho e sugerir possíveis trabalhos futuros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Jogos educacionais são atividades lúdicas que além de divertirem as pessoas, ensinam e aprimoram novas habilidades e competências de maneira cativante e interessante (PLAYKIDS, 2021). Na área da programação, os usuários aprendem os conceitos da lógica de programação e praticam a codificação proposta pelos desafios dos jogos.

O *software* educacional é um programa que ensina uma área ou um assunto específico de modo interativo, e podem ser classificados em diversos tipos: tutoriais, de exercício e prática, simuladores e jogos. Para um *software* ser classificado como jogo educacional é preciso que ele atenda a seis critérios: liberdade, caráter fictício, delimitação, incerteza, improdutividade e regulamentação (FIA, 2020).

Um jogo educativo tem o intuito de entreter o usuário ensinando uma área ou um assunto específico com critérios pedagógicos. Isso o diferencia de um jogo comum, o qual o principal objetivo é entreter o jogador sem a obrigatoriedade de educar o mesmo. Para Medeiros, Silva e Aranha (2013), os jogos educativos indicam possibilidades de ser um rico instrumento para a construção do conhecimento, modificando o ato de jogar em ato de aprender e ensinar.

Para o ensino de programação, especificamente, é possível utilizar diversas linguagens bem como diversos jogos que façam esse papel facilitador no processo. Alguns projetos relacionados com este tema apresentaram resultados positivos no incentivo dos alunos a aprenderem programação. Mendonça Neto (2013) utilizou o *software Scratch* em turmas de alunos do curso Técnico de Informática de uma Instituição de Ensino Técnico e verificou o aumento do interesse e da motivação dos alunos na programação. Belchior, Bonifácio e Ferreira (2015) também utilizaram o *Scratch* em turmas do curso de Engenharia de *Software* e obtiveram ótimos resultados no ensino de programação, além de receberem dados das avaliações dos alunos em relação à ferramenta. Na seção 2.1, mostraremos as características da linguagem *JavaScript* e sua importância no ensino de programação para iniciantes e na seção 2.2 explicaremos detalhadamente cada um dos jogos educacionais a serem avaliados.

2.1. JavaScript

O “*JavaScript* é uma linguagem leve, interpretada e orientada em objetos com funções de primeira classe” (MDN, 2022). Também é uma linguagem de *script* para páginas *Web* e usada em vários outros ambientes sem navegador. Ela possui diversas características como linguagem de *scripting* baseada em protótipos, multi-paradigma e dinâmica, a qual suporta os estilos orientado a objetos, imperativo e funcional (MDN, 2022). Em uma pesquisa feita pela *Stack Overflow* (2022), o *JavaScript* é a linguagem de programação mais usada no mundo. 65,36% dos entrevistados utilizam esta linguagem (STACK OVERFLOW, 2022). Os argumentos anteriores foram importantes para a escolha da linguagem neste projeto.

A seguir, na figura 1, temos um exemplo de código da linguagem *JavaScript*, que verifica se dois números declarados são pares ou ímpares.

Figura 1 - Exemplo de código em *JavaScript*

```
1  /* Arquivo JavaScript */
2
3  var a = 3;
4  var b = 2;
5
6  if(a % 2 == 0){
7      console.log("Numero par");
8  }
9  else{
10     console.log("Numero impar");
11 }
```

Fonte: MARIANO¹ (2022)

¹ Disponível em: <https://diegomariano.com/fundamentos-do-javascript/>. Acesso em: 12 abr. 2022.

2.2. Jogos digitais educacionais que usam JavaScript

Existem diversos jogos educativos que abrangem várias linguagens de programação e que têm objetivos variados, por exemplo, *Role-Playing Game* (RPG), Inteligência Artificial, robótica, desafios, entre outros.

Neste projeto, foram escolhidos cinco jogos que usam a linguagem *JavaScript* nos seus conteúdos: *CodeCombat*, *CodinGame*, *Grasshopper*, *Kodable* e *Microsoft MakeCode*.

Estes jogos têm como público alvo iniciantes em programação. Além disso, alguns destes *softwares* são os mais usados no mundo, como é o caso do *CodeCombat* e do *CodinGame* (POTNURU, 2022). O *Kodable* tem uma avaliação de 4,7 de 5, considerada ótima para a *App Store*² (2023). Já o *Grasshopper* e o *MakeCode* são plataformas criadas pelas principais empresas de tecnologia: *Google* e *Microsoft*, respectivamente.

Os *softwares* estão em categorias diferentes de jogos. O *CodeCombat* está nas categorias RPG e fantasia. Já o *CodinGame* e o *Kodable* estão nas categorias plataforma de jogos e desafios. E o *Grasshopper* e o *MakeCode* estão nas categorias atividades e desafios. Nas próximas subseções mostraremos em mais detalhes cada um destes jogos.

2.2.1. CodeCombat

O *CodeCombat*³ é um jogo educacional que ensina codificação de histórias de RPG e fantasia. O jogador utiliza várias linguagens de programação, incluindo o *JavaScript*. Este jogo “convida o jogador a pensar, reconhecer os problemas, formular hipóteses, escrever possíveis soluções e verificar se elas resolvem o problema” (SEVERGNINI; SOARES, 2019).

Crianças a partir de seis anos podem jogar o *CodeCombat* e existe supervisão para professores e responsáveis, a fim de monitorar o aprendizado do aluno

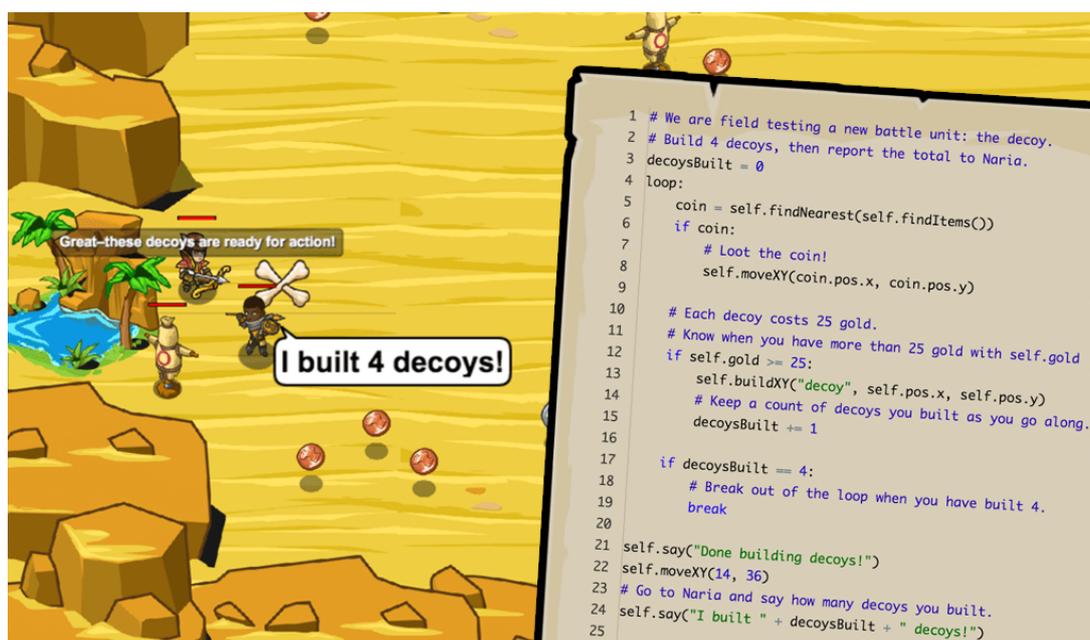
² Acessível em: <https://apps.apple.com/us/app/kodable/id577673067>.

³ Acessível em: <https://br.codecombat.com/>

(CODECOMBAT⁴, 2023). Eles precisam criar uma conta para terem acesso ao jogo. Criada a conta, os professores podem criar várias salas virtuais para cadastrar os alunos. O jogo está disponível em português (CODECOMBAT⁵, 2023).

Na figura 2, apresentamos a tela do *CodeCombat* na qual, à esquerda, mostra a visualização das ações do personagem e, à direita, mostra a escrita do código que executa essas ações.

Figura 2 - Tela do *CodeCombat*



Fonte: *CodeCombat* (2023)

2.2.2. *CodinGame*

O *CodinGame*⁶ é uma plataforma que combina jogos com o ensino de programação. O conceito da plataforma é a prática de atividades envolvendo código real que têm o intuito de aprender conceitos de lógica de programação e da linguagem de programação específica. O usuário pode desafiar seus amigos através do modo *multiplayer*. Ela tem suporte de vinte e cinco linguagens diferentes, incluindo o

⁴ Acessível em: <https://codecombat.com/about>

⁵ Idem.

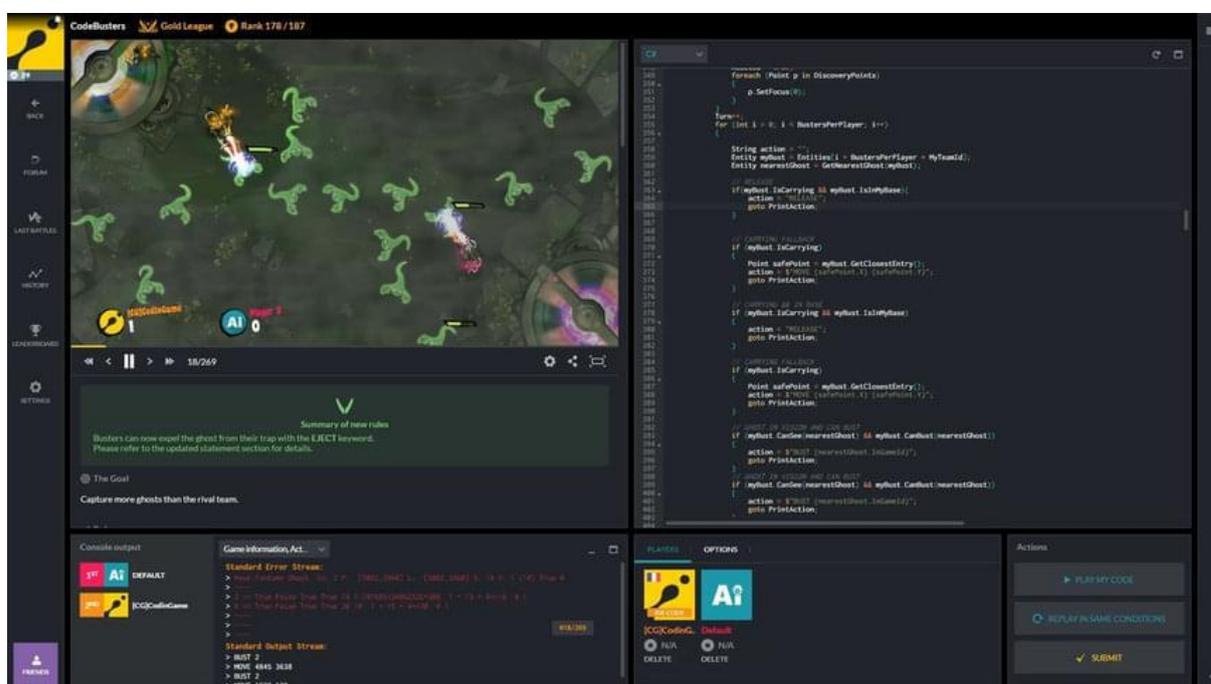
⁶ Acessível em: <https://www.codingame.com/start>

JavaScript (SYMNETICS, 2019). A plataforma está disponível em dois idiomas: inglês e francês (CODINGAME⁷, 2023).

O CodinGame também é uma plataforma de recrutamento, onde os desenvolvedores são notados pelas empresas de acordo com seu desempenho em concursos promovidos pela plataforma (SYMNETICS, 2019).

A seguir, na figura 3, mostramos a tela do CodinGame na qual, à esquerda, é mostrado o cenário onde o jogador visualiza as ações do seu personagem e, à direita, é mostrado o código descrito pelo usuário que executa os comandos do jogo.

Figura 3 - Tela do CodinGame



Fonte: CodinGame (2023)

2.2.3. Grasshopper

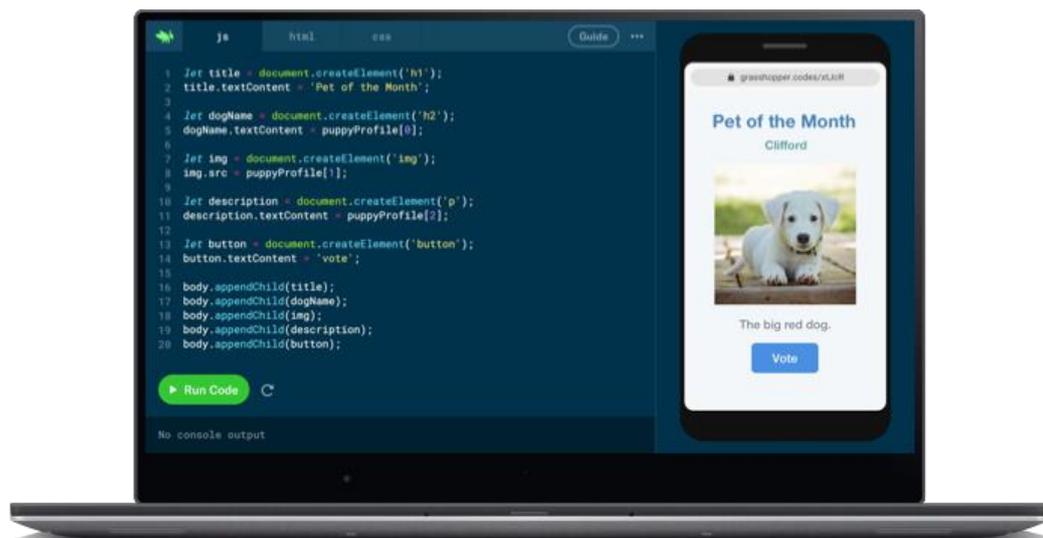
O *Grasshopper*⁸ é um aplicativo criado pelo Google que ensina os princípios básicos de *JavaScript* com lições divertidas e rápidas e o usuário aprende a programar. O jogo está disponível em três idiomas (português, inglês e espanhol), não têm custos financeiros para o jogador e está disponível para computadores e

⁷ Idem.

⁸ Acessível em: https://grasshopper.app/pt_br/

dispositivos *Android* (GRASSHOPPER⁹, 2023). Para quem tem celular, o jogo está disponível no aplicativo *Google Play* (GRASSHOPPER¹⁰, 2023). Abaixo, na figura 4, está a representação da interface do *Grasshopper*, onde à esquerda está a codificação em *JavaScript* do cenário de um *site* e à direita está a visualização do *site* criado pelo usuário.

Figura 4 - Tela do *Grasshopper*



Fonte: *Grasshopper* (2023)

2.2.4. *Kodable*

*Kodable*¹¹ é um jogo disponível na *Web* e na *App Store* que ensina lógica de programação, onde os comandos são feitos por arrastar e soltar setas (*drag and drop*), levando o personagem de um ponto inicial a um ponto final. Os alunos podem construir habilidades para resolver problemas, habilidades para se comunicar e colaborar e o pensamento crítico (RAMIREZ-BENAVIDES; GUERRERO, 2015, *apud* MARINHO NETO, 2016).

Nos níveis avançados do jogo, o usuário utiliza a linguagem *JavaScript* para resolver os desafios. O *Kodable* é recomendado para crianças na faixa etária de 4 a

⁹ Acessível em: https://grasshopper.app/pt_br/faq/

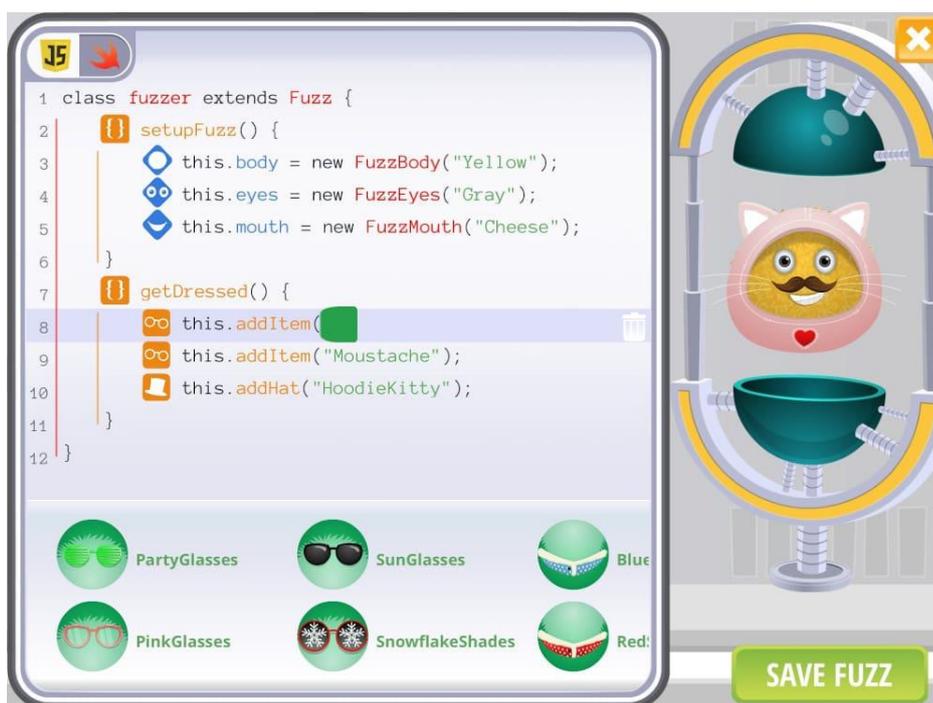
¹⁰ Acessível em: https://grasshopper.app/pt_br/

¹¹ Acessível em: <https://www.kodable.com/>

11 anos (MARINHO NETO, 2016). Ele tem acompanhamento para professores e responsáveis e o idioma deste jogo é o inglês (KODABLE¹², 2023).

Na figura 5, apresentamos a tela do *Kodable*, em que, na parte superior à esquerda da tela, temos o código *JavaScript* com os comandos, na parte inferior à esquerda temos os acessórios que o jogador pode escolher para o seu personagem e, à direita, a visualização do personagem e suas ações.

Figura 5 - Tela do *Kodable*



Fonte: *Kodable* (2023)

2.2.5. Microsoft MakeCode

O *MakeCode*¹³ é uma plataforma gratuita de *software* livre criada pela *Microsoft* que ajuda o usuário a programar de duas formas: por programação em blocos (*drag and drop*) e por código (linguagens *JavaScript* e *Python*). Com o *micro:bit*, uma ferramenta da plataforma, o aluno pode codificar sistemas embarcados de acordo com a sua criatividade. O usuário também pode aprender a codificar com tutoriais e criar seus próprios códigos com o jogo *Minecraft*. Outra ferramenta que contém no

¹² Acessível em: <https://www.kodable.com/>

¹³ Acessível em: <https://www.microsoft.com/pt-br/makecode>

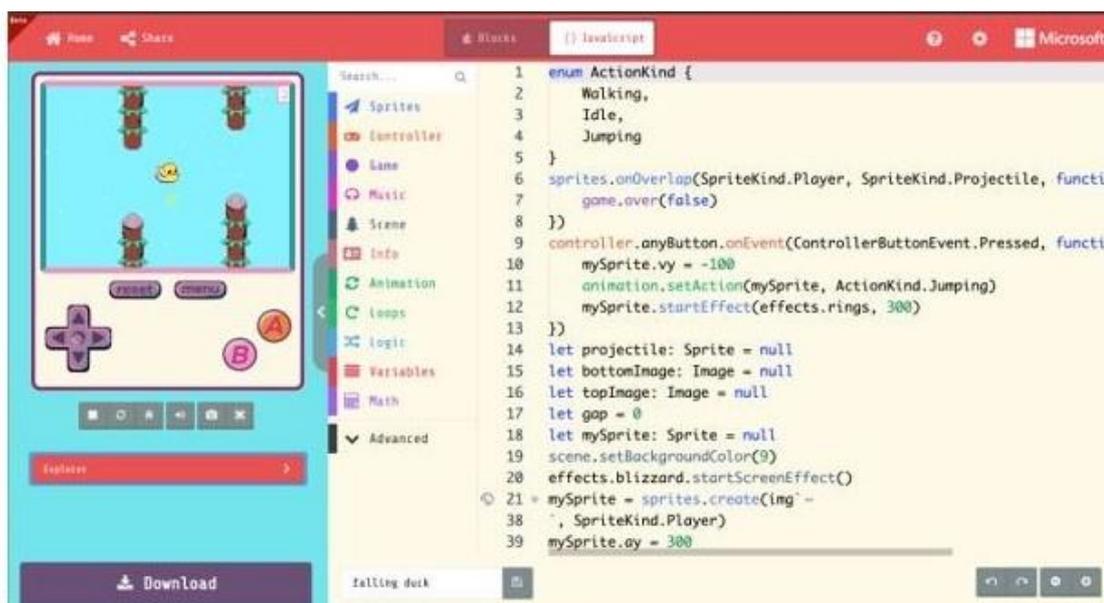
MakeCode é o *Arcade*, onde o usuário desenvolve jogos para a ferramenta e pode comprar o *mini game* para testar os mesmos.

A plataforma mostra exemplos de projetos que foram construídos de forma detalhada para que o estudante possa aprender a desenvolver o seu próprio projeto.

O *MakeCode* está disponível em vários idiomas, inclusive o português (MAKECODE¹⁴, 2023). Esta plataforma está disponível apenas para *desktop* com sistema operacional *Windows* como aplicativo, mas quem não tem o sistema pode acessar pelo *MakeCode online*. Existe a supervisão para professores e responsáveis (MAKECODE¹⁵, 2023).

Na figura 6 a seguir, está a representação da tela do *MakeCode*, na qual, à esquerda, temos a interface da construção de um jogo e, à direita, temos o código com os comandos escritos com a linguagem *JavaScript*.

Figura 6 - Tela do *Microsoft MakeCode*



Fonte: *Microsoft MakeCode* (2023)

¹⁴ Acessível em: <https://makecode.microbit.org/>

¹⁵ Acessível em: <https://www.microsoft.com/pt-br/makecode/resources>

3. METODOLOGIA

Nesta pesquisa, é abordada a avaliação dos cinco jogos educacionais, escolhidos anteriormente, que ensinam a linguagem *JavaScript*: *CodeCombat*, *CodinGame*, *Grasshopper*, *Kodable* e *Microsoft MakeCode*. Esta pesquisa é do tipo natureza descritiva e abordagem quanti-qualitativa. É essencial a avaliação de jogos educativos para a programação, pois se os mesmos “não forem bem avaliados, podem não contribuir com o processo de ensino e aprendizagem efetivamente” (SOUSA; COUTINHO, 2016).

Para a avaliação dos jogos educacionais que ensinam a linguagem *JavaScript*, foi utilizado o Modelo Savi (SAVI et al., 2010). A abordagem foi escolhida através de uma lista de abordagens que avaliam jogos educacionais da área de computação definida por Brito Júnior, Aguiar e Tavares (2016). O critério para a escolha do Modelo Savi foi a estrutura de questões definidas pelo mesmo.

Este modelo é composto por quatro aspectos - Modelo de *Kirkpatrick*, Modelo ARCS¹⁶, *User Experience (UX)* e Taxonomia de *Bloom* - que definem a avaliação dos jogos.

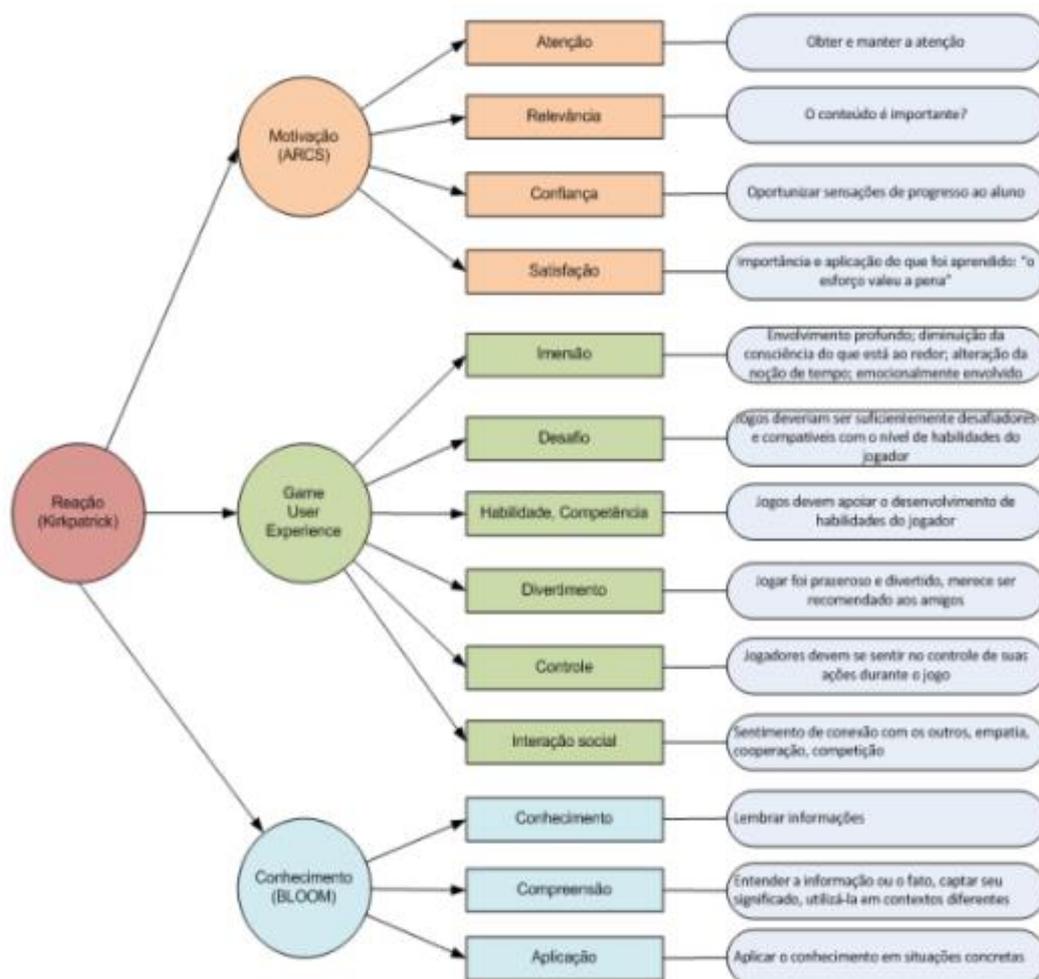
É aplicado o nível 1 do Modelo de *Kirkpatrick*, ou seja, o conceito de um questionário com o *feedback* do avaliador (SAVI et al., 2010). Além disso:

Exceto o Modelo de *Kirkpatrick*, os outros três aspectos têm categorias que definem as questões. O Modelo ARCS tem quatro categorias: atenção, relevância, confiança e satisfação. O *User Experience* tem seis categorias: imersão, desafio, habilidade ou competência, divertimento, controle e interação social. E a Taxonomia de *Bloom* tem três categorias: conhecimento, compreensão e aplicação (SAVI et al., 2010).

Na figura 7, temos o fluxograma que ilustra em detalhes o Modelo Savi. Este fluxograma mostra os aspectos, as categorias dos aspectos e as definições das categorias:

¹⁶ ARCS = Atenção, Relevância, Confiança e Satisfação.

Figura 7 - Fluxograma do Modelo Savi



Fonte: SAVI et al., 2010.

Cada categoria tem uma quantidade de questões definidas para avaliar cada detalhe do jogo, e tais questões serão respondidas por uma nota de acordo com a concordância do avaliador (SAVI et al., 2010). Para as notas, será utilizado a escala *Likert* de sete pontos variando de discordo totalmente até concordo totalmente (SAVI et al., 2010). Na tabela 1 abaixo, temos à esquerda as notas da escala de *Likert* e à direita temos a descrição da avaliação para cada nota correspondente:

Tabela 1 - Descrição da escala de *Likert* no Modelo Savi

Notas	Descrição da Avaliação
1	Discordo Totalmente
2	Discordo
3	Discordo Parcialmente
4	Não Sei Opinar
5	Concordo Parcialmente
6	Concordo
7	Concordo Totalmente

Fonte: Savi et al., 2010.

Na tabela 2 a seguir, temos as questões de cada categoria dos aspectos definidos pelo Modelo Savi. Da esquerda para a direita, na primeira coluna temos os nomes dos aspectos, na segunda temos os nomes das categorias de cada aspecto e na última coluna temos as descrições das questões de cada categoria:

Tabela 2 - Questões do Modelo Savi

Aspecto	Categoria	Questão
MOTIVAÇÃO	Atenção	Houve algo interessante no início do jogo que capturou minha atenção.
		O design da interface do jogo é atraente.
	Relevância	Ficou claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com coisas que eu já sabia.
		Eu gostei tanto do jogo que gostaria de aprender mais sobre o assunto abordado por ele.
		O conteúdo do jogo é relevante para meus interesses.
		Eu poderia relacionar o conteúdo do jogo com coisas que já vi, fiz ou pensei.
		O conteúdo do jogo será útil para mim.
	Confiança	O jogo foi mais difícil de entender do que eu gostaria.

		O jogo tinha tanta informação que foi difícil identificar e lembrar dos pontos importantes.
		O conteúdo do jogo é tão abstrato que foi difícil manter a atenção nele.
		As atividades do jogo foram muito difíceis.
		Eu não consegui entender uma boa parcela do material do jogo.
	Satisfação	Completar os exercícios do jogo me deu um sentimento de realização.
		Eu aprendi algumas coisas com o jogo que foram surpreendentes ou inesperadas.
		Os textos de feedback depois dos exercícios, ou outros comentários do jogo, me ajudaram a sentir recompensado pelo meu esforço.
		Eu me senti bem ao completar o jogo.
EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO	Imersão	Eu não percebi o tempo passar enquanto jogava.
		Eu perdi a consciência do que estava ao meu redor enquanto jogava.
		Me senti mais no ambiente do jogo do que no mundo real.
		Me esforcei para ter bons resultados no jogo.
		Houve momentos em que eu queria desistir do jogo.
		Me senti estimulado a aprender com o jogo.
	Desafio	Eu gostei do jogo e não me senti ansioso ou entediado.
		O jogo me manteve motivado a continuar utilizando-o.
		Minhas habilidades melhoraram gradualmente com a superação dos desafios.
		O jogo oferece novos desafios num ritmo apropriado.
		Este jogo é adequadamente desafiador para mim, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis.
		Me senti bem sucedido.

	Habilidade/ Competência	Eu alcancei rapidamente os objetivos do jogo.	
		Me senti competente.	
		Senti que estava tendo progresso durante o desenrolar do jogo.	
	Interação Social	Senti que estava colaborando com outros colegas.	
		A colaboração no jogo ajuda a aprendizagem.	
		O jogo suporta a interação social entre os jogadores.	
	Divertimento	Eu gosto de utilizar este jogo por bastante tempo.	
		Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado.	
		Eu jogaria este jogo novamente.	
		Algumas coisas do jogo me irritaram.	
		Fiquei torcendo para o jogo acabar logo.	
		Achei o jogo meio parado.	
	CONHECIMENTO	Conhecimento	Depois do jogo consigo lembrar de mais informações relacionadas ao tema apresentado no jogo.
		Compreensão	Depois do jogo consigo compreender melhor os temas apresentados no jogo.
		Aplicação	Depois do jogo sinto que consigo aplicar melhor os temas relacionados com o jogo.

Fonte: Savi et al. (2010).

Os jogos educacionais foram avaliados pelo autor deste projeto, o qual esteve no papel de usuário praticando as usabilidades dos *softwares*. Depois, o autor respondeu às questões do Modelo Savi com uma nota, ou seja, concordando ou discordando com as afirmativas correspondentes.

As avaliações das questões de cada categoria serão apresentadas em uma tabela com as pontuações correspondentes (SAVI et al., 2010). Depois, serão mostradas mais duas tabelas: uma com as pontuações ideais das categorias e dos aspectos e outra com as pontuações gerais dos cinco jogos avaliados.

Abaixo, na tabela 3, temos um exemplo de pontuações ideais que servem como base para definir o(s) melhor(es) jogo(s) para cada aspecto. Isto quer dizer que, nas questões consideradas positivas a melhor avaliação é “Concordo Totalmente” (7 pontos) e nas questões definidas como negativas a melhor avaliação é “Discordo Totalmente” (1 ponto). Estas notas de cada questão das categorias são somadas definindo uma pontuação da categoria e somam-se as pontuações de cada categoria, que formam as pontuações de cada aspecto. Da esquerda para a direita, na primeira coluna temos os nomes dos aspectos, na segunda temos os nomes das categorias de cada aspecto, na coluna seguinte temos a soma das notas de cada categoria e na última coluna temos a pontuação total de cada aspecto. E na última linha da tabela, temos a pontuação total da soma dos aspectos:

Tabela 3 - Exemplo de pontuação desejável de um jogo

Aspectos	Categorias	Pontuação da Categoria	Pontuação do Aspecto
Motivação	Atenção	14	82
	Relevância	35	
	Confiança	5	
	Satisfação	28	
Experiência do Usuário	Imersão	36	138
	Desafio	35	
	Habilidade / Competência	28	
	Interação Social	21	
	Divertimento	18	
Conhecimento	Conhecimento	7	21
	Compreensão	7	
	Aplicação	7	

	Total	241
--	--------------	------------

Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2023.

A definição do(s) melhor(es) jogo(s) para cada aspecto será uma comparação entre duas tabelas, ou seja, a pontuação do jogo mais aproximada da pontuação ideal define o(s) jogo(s) mais adequado(s) para um determinado aspecto. Se a pontuação de um jogo for maior que a pontuação ideal, não será considerada, pois as pontuações das categorias são enganosas, ou seja, o jogo obteve uma avaliação ruim em alguma(s) da(s) categoria(s).

A definição do(s) pior(es) jogo(s) será por comparação entre a pontuação de um determinado aspecto do jogo com a pontuação ideal do mesmo aspecto. Se a pontuação for mais distante da ideal, o(s) jogo(s) será(ão) classificado(s) como o(s) pior(es) entre os avaliados.

Será mostrada uma tabela com o *ranking* do melhor até o pior jogo de cada aspecto e o *ranking* dos jogos na pontuação geral.

No fim, indicaremos o(s) melhor(es) jogo(s) analisando os três aspectos e explicaremos os motivos para a escolha do(s) mesmo(s). Se a pontuação total do jogo for maior que a pontuação total da tabela 3 (241 pontos), não será considerada, pois as pontuações dos aspectos são enganosas, ou seja, o jogo obteve uma avaliação ruim em algum(ns) do(s) aspecto(s).

No capítulo seguinte, mostraremos e discutiremos os resultados, explicando os motivos para cada situação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na tabela 4 abaixo, temos a avaliação dos cinco jogos educacionais escolhidos e apresentados no capítulo 2. Da esquerda para a direita, na primeira coluna temos os nomes dos aspectos que foram adotados pelo Modelo Savi. Na segunda coluna temos os nomes das categorias de cada aspecto. Na coluna seguinte temos as descrições das questões de cada categoria. E da quarta coluna até a última temos as notas de cada questão dos jogos de programação após a avaliação realizada. Os nomes dos jogos foram abreviados para uma melhor organização da tabela: a abreviatura CC significa *CodeCombat*, CG significa *CodinGame*, GH representa o *Grasshopper*, KD representa o *Kodable* e a abreviatura MM representa o *Microsoft MakeCode*.

Tabela 4 - Avaliação dos jogos educacionais

Modelo Savi			Notas				
Aspecto	Categoria	Questão	CC	CG	GH	KD	MM
MOTIVAÇÃO	Atenção	Houve algo interessante no início do jogo que capturou minha atenção.	7	6	6	7	7
		O design da interface do jogo é atraente.	7	7	7	7	6
	Relevância	Ficou claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com coisas que eu já sabia.	7	7	7	7	7
		Eu gostei tanto do jogo que gostaria de aprender mais sobre o assunto abordado por ele.	7	6	7	7	7
		O conteúdo do jogo é relevante para meus interesses.	7	7	7	6	7
		Eu poderia relacionar o conteúdo do jogo com coisas que já vi, fiz ou pensei.	7	7	6	7	7
		O conteúdo do jogo será útil para mim.	7	7	7	6	7

	Confiança	O jogo foi mais difícil de entender do que eu gostaria.	1	5	1	2	2	
		O jogo tinha tanta informação que foi difícil identificar e lembrar dos pontos importantes.	1	5	2	1	1	
		O conteúdo do jogo é tão abstrato que foi difícil manter a atenção nele.	1	2	1	2	1	
		As atividades do jogo foram muito difíceis.	2	5	2	2	1	
		Eu não consegui entender uma boa parcela do material do jogo.	1	5	1	2	1	
	Satisfação	Completar os exercícios do jogo me deu um sentimento de realização.	7	7	7	7	7	
		Eu aprendi algumas coisas com o jogo que foram surpreendentes ou inesperadas.	2	5	3	2	5	
		Os textos de feedback depois dos exercícios, ou outros comentários do jogo, me ajudaram a sentir recompensado pelo meu esforço.	7	7	7	7	7	
		Eu me senti bem ao completar o jogo.	7	6	7	7	6	
	EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO	Imersão	Eu não percebi o tempo passar enquanto jogava.	6	6	6	6	6
			Eu perdi a consciência do que estava ao meu redor enquanto jogava.	7	7	6	6	7
			Me senti mais no ambiente do jogo do que no mundo real.	7	6	5	7	7
			Me esforcei para ter bons resultados no jogo.	7	7	7	7	7
			Houve momentos em que eu queria desistir do jogo.	1	6	1	2	1
Me senti estimulado a aprender com o jogo.			7	6	6	7	7	
Desafio		Eu gostei do jogo e não me senti ansioso ou entediado.	7	6	6	6	7	

		O jogo me manteve motivado a continuar utilizando-o.	7	6	7	7	7
		Minhas habilidades melhoraram gradualmente com a superação dos desafios.	7	7	7	7	7
		O jogo oferece novos desafios num ritmo apropriado.	7	6	6	6	7
		Este jogo é adequadamente desafiador para mim, as tarefas não são muito fáceis nem muito difíceis.	6	6	6	6	6
	Habilidade/ Competência	Me senti bem sucedido.	7	6	7	7	6
		Eu alcancei rapidamente os objetivos do jogo.	6	3	6	6	7
		Me senti competente.	7	6	7	6	6
		Senti que estava tendo progresso durante o desenrolar do jogo.	7	6	7	7	7
	Interação Social	Senti que estava colaborando com outros colegas.	4	4	4	4	4
		A colaboração no jogo ajuda a aprendizagem.	4	6	7	4	4
		O jogo suporta a interação social entre os jogadores.	4	7	4	4	4
	Divertimento	Eu gosto de utilizar este jogo por bastante tempo.	7	6	6	6	7
		Quando interrompido, fiquei desapontado que o jogo tinha acabado.	2	2	2	2	2
		Eu jogaria este jogo novamente.	7	5	6	6	5
		Algumas coisas do jogo me irritaram.	1	6	2	5	2
		Fiquei torcendo para o jogo acabar logo.	1	3	1	1	1
		Achei o jogo meio parado.	1	1	2	2	2

CONHECIMENTO	Conhecimento	Depois do jogo consigo lembrar de mais informações relacionadas ao tema apresentado no jogo.	7	6	7	7	6
	Compreensão	Depois do jogo consigo compreender melhor os temas apresentados no jogo.	7	6	7	6	7
	Aplicação	Depois do jogo sinto que consigo aplicar melhor os temas relacionados com o jogo.	7	7	7	7	6

Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2023.

Abaixo, na tabela 5, temos a soma das notas das categorias de cada jogo avaliado e a pontuação dos aspectos para cada jogo. Da esquerda para a direita, na primeira coluna temos os nomes dos aspectos, na segunda temos os nomes das categorias e da terceira coluna até a última temos as abreviaturas dos nomes dos jogos definidos na tabela 3 com a Pontuação da Categoria (PC) e a Pontuação do Aspecto (PA) de cada *software*. E na última linha da tabela, temos as pontuações gerais dos jogos.

Tabela 5 - Pontuação total de cada jogo educacional

Modelo Savi		Notas									
Aspecto	Categoria	CC CodeCombat		CG CodinGame		GH Grasshopper		KD Kodable		MM Microsoft MakeCode	
		PC	PA	PC	PA	PC	PA	PC	PA	PC	PA
MOTIVAÇÃO	Atenção	14	78	13	94	13	78	14	79	13	79
	Relevância	35		34		34		33		35	
	Confiança	6		22		7		9		6	
	Satisfação	23		25		24		23		25	
EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO	Imersão	35		38		31		35		35	
	Desafio	34		31		32		32		34	

	Habilidade / Competência	27	127	21	130	27	124	26	127	26	126
	Interação Social	12		17		15		12		12	
	Divertimento	19		23		19		22		19	
CONHECIMENTO	Conhecimento	7	21	6	19	7	21	7	20	6	19
	Compreensão	7		6		7		6		7	
	Aplicação	7		7		7		7		6	
	Total		226	243		223		226		224	

Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2023.

Analisando a tabela 5, vemos que no aspecto “Motivação” os jogos mais bem avaliados foram o *Kodable* e o *MakeCode*, com 79 pontos cada. Neste aspecto, o *Kodable* se destaca na categoria “Atenção” por ter uma interface simples e de fácil entendimento e este jogo ensina a lógica de programação do zero de forma divertida, no qual uma criança pode aprender. Já o *MakeCode* se destaca nas outras três categorias: “Relevância”, “Confiança” e “Satisfação”. O conteúdo do *MakeCode* é simples e didático, as atividades têm tutoriais e são fáceis de resolver e os *feedbacks* do jogo são satisfatórios e motivadores.

O pior jogo do aspecto “Motivação” foi o *CodinGame*, com 94 pontos no mesmo. O desempenho negativo do jogo foi na categoria “Confiança”, pois as atividades do *software* são um pouco complexas. Também o usuário precisa ter um certo conhecimento de lógica de programação para resolver os desafios.

No aspecto “Experiência do Usuário”, o melhor jogo foi o *CodinGame*, que atingiu 130 pontos. As categorias de destaque deste jogo foram o “Desafio” e a “Interação Social”. Os desafios são motivadores e adequados para o nível de conhecimento do jogador. Além disso, o jogo não traz ansiedade ou tédio para o usuário. Na interação social, o jogador pode tirar dúvidas das atividades no fórum e ajudar outros jogadores.

O pior jogo no aspecto “Experiência do Usuário” foi o *Grasshopper*, que ficou com 124 pontos. O ponto fraco do *game* foi a “Interação Social”, pois não há nenhum canal de diálogo entre os usuários para compartilhar experiências.

Por último, no aspecto “Conhecimento”, dois jogos atingiram a pontuação ideal de 21 pontos: o *CodeCombat* e o *Grasshopper*. O jogador tem todo o conhecimento da área de programação nos jogos e mais facilidade de compreender e aplicar todo o conteúdo, pois aprendeu de forma lúdica e divertida.

Os piores jogos no aspecto “Conhecimento” foram o *CodinGame* e o *MakeCode*. Isso em critério de classificação, pois as pontuações dos jogos não foram ruins (19 de 21 pontos). O *CodinGame* precisa melhorar nas categorias “Conhecimento” e “Compreensão”, ou seja, precisa ser traduzido para a língua portuguesa. Já no *MakeCode*, as categorias “Conhecimento” e “Aplicação” precisam ser aperfeiçoadas, por exemplo, a ajuda do *game* no conteúdo e nas atividades.

Resumidamente, temos então na tabela 6 abaixo, o *ranking* de cada aspecto, classificando a posição de cada jogo. Além disso, temos o *ranking* da pontuação geral dos jogos. Da esquerda para a direita, na primeira coluna temos os nomes dos aspectos, na segunda temos as pontuações ideais de cada aspecto, na terceira temos a posição dos jogos de acordo com o aspecto, em seguida temos os nomes dos *softwares* e na última coluna temos as pontuações dos jogos por aspecto. E na última linha da tabela, temos da esquerda para a direita, respectivamente, a soma total ideal dos aspectos, a posição dos jogos de acordo com a pontuação total, os nomes dos jogos educacionais e a pontuação total de cada um deles:

Tabela 6 - *Rankings* da pontuação de cada aspecto e da pontuação total dos jogos

Aspecto	Pontuação Ideal do Aspecto	Ranking	Jogo Educacional	Pontuação do Aspecto
MOTIVAÇÃO	82	1°	Kodable	79
			Microsoft MakeCode	79
		3°	Grasshopper	78
			CodeCombat	78
		5°	CodinGame	94
EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO	138	1°	CodinGame	130
		2°	CodeCombat	127

			Kodable	127
		3°	Microsoft MakeCode	126
		5°	Grasshopper	124
CONHECIMENTO	21	1°	CodeCombat	21
			Grasshopper	21
		3°	Kodable	20
		4°	CodinGame	19
			Microsoft MakeCode	19
	Pontuação Ideal Total	Ranking	Jogo Educacional	Pontuação Total
TOTAL	241	1°	CodeCombat	226
			Kodable	226
		3°	Microsoft MakeCode	224
		4°	Grasshopper	223
		5°	CodinGame	243

Fonte: Elaborada pelo próprio autor, 2023.

Por fim, analisando cada um dos três aspectos, os jogos mais bem avaliados são o *CodeCombat* e o *Kodable*, que atingiram 226 pontos cada. O *CodeCombat* foi um dos melhores avaliados no aspecto “Conhecimento” (21 de 21 pontos) e o *Kodable*, no aspecto “Motivação” (79 de 82 pontos). Os dois tiveram a mesma pontuação no aspecto “Experiência do Usuário” (127 pontos).

O *CodinGame*, que atingiu 243 pontos, obteve uma pontuação maior que a ideal, por isso, não foi considerada e ficou em último lugar.

5. CONCLUSÃO

Portanto, este projeto buscou uma análise profunda dos jogos educacionais escolhidos para definir os mais bem avaliados, de acordo com o Modelo Savi. Então concluiu-se que foram identificados os melhores jogos no geral, embora os mesmos ficaram um pouco distantes da pontuação ideal (241 pontos). Apesar disso, os resultados foram satisfatórios, pois foram identificados nos jogos os pontos positivos e os pontos negativos em cada aspecto do modelo.

Vale destacar que a avaliação dos jogos pelo Modelo Savi não deve ser observada só pela pontuação total. É preciso ver a pontuação de cada aspecto e de cada categoria para se obter uma análise mais profunda de cada *software* avaliado.

Durante o desenvolvimento do trabalho, a avaliação de cada jogo não foi homogênea. Quatro *softwares* não foram jogados por completo. No *CodeCombat* e no *Kodable*, só foi explorada a parte gratuita dos jogos. O *CodinGame* tem mais de 30 fases. E o *Microsoft MakeCode* tem inúmeros jogos e atividades para explorar.

Uma sugestão de trabalhos futuros seria um projeto de pesquisa do Modelo Savi *in loco*, com uma classe de alunos iniciantes em *JavaScript*, para obter melhores avaliações e resultados destes cinco jogos educacionais e incluir mais jogos que usam a mesma linguagem para serem avaliados também.

REFERÊNCIAS

BELCHIOR, H.; BONIFÁCIO, B.; FERREIRA, R. Avaliando o uso da ferramenta *Scratch* para ensino de programação através de análise quantitativa e qualitativa. In: **XXVI Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE**, São Paulo - SP, Brasil. 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/283455546_Avaliando_o_Uso_da_Ferramenta_Scratch_para_Ensino_de_Programacao_atraves_de_Analise_Quantitativa_e_Qualitativa. Acesso em: 18 out. 2022.

BRITO JÚNIOR, O. de O.; AGUIAR, Y. P. C.; TAVARES, T. A. Abordagens para avaliação de *softwares* educativos e sua coerência com os modelos de qualidade de *software*. In: **XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE**, São Paulo - SP, Brasil. 2016. Disponível em: <http://ojs.sector3.com.br/index.php/sbie/article/view/6707>. Acesso em: 09 mar. 2023.

CAMARGOS, J. G. C. de et al. Uma análise comparativa entre os *frameworks JavaScript Angular e React*. **Computação e sociedade**. Belo Horizonte - MG, Brasil. 2019. Disponível em: <https://201.48.93.203/index.php/computacaoesociedade/article/view/7307>. Acesso em: 08 mar. 2022.

CLABURN, T. **Stanford Uni's intro to CompSci course adopts JavaScript, bins Java**. 2017. Disponível em: https://www.theregister.com/2017/04/24/stanford_tests_javascript_in_place_of_java/. Acesso em: 08 mar. 2022.

FIA. **Os jogos educacionais funcionam?** 2020. Disponível em: <https://fia.com.br/graduacao/blog/jogos-educacionais/>. Acesso em: 10 mar. 2023.

MARINHO NETO, João. **SURVEY PARA CARACTERIZAR E CLASSIFICAR LINGUAGENS E AMBIENTES DE ENSINO DE PROGRAMAÇÃO PARA CRIANÇAS**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso - Ciência da Computação, Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, Mossoró, 2016. Disponível em: <https://di.uern.br/tccs2019/html/ltr/PDF/012003956.pdf>. Acesso em: 12 mar. 2022.

MDN. *JavaScript*. In: **Mozilla Developer Network**, nov. 2022. Disponível em: <https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/JavaScript>. Acesso em: 14 fev. 2023.

MEDEIROS, T. J.; SILVA, T. R. da; ARANHA, E. H. da S. Ensino de programação utilizando jogos digitais: uma revisão sistemática da literatura. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 11, n. 3, 2013. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/44363>. Acesso em: 01 nov. 2022.

MENDONÇA NETO, V. dos S. A utilização da ferramenta *Scratch* como auxílio na aprendizagem de lógica de programação. In: **II Congresso Brasileiro de Informática na Educação - CBIE**, São Paulo - SP, Brasil. 2013. Disponível em: <http://ojs.sector3.com.br/index.php/wcbie/article/view/2675>. Acesso em: 12 mar. 2023.

PITEIRA, M.; HADDAD, S. *Innovate in your program computer class: an approach based on a serious game*. In: **Workshop on Open Source and Design of Communication**. 2011. Disponível em: <https://dl.acm.org/doi/10.1145/2016716.2016730>. Acesso em: 12 mar. 2023.

PLAYKIDS. **O que é um jogo educativo?**. 2021. Disponível em: <https://blog.playkids.com/o-que-e-um-jogo-educativo/>. Acesso em: 18 out. 2022.

POTNURU, R. **8 Most Popular Gaming Platforms For Programmers**. 2022. Disponível em: <https://dev.to/itsrakesh/8-most-popular-gaming-platforms-for-programmers-27a1>. Acesso em: 20 fev. 2023.

POWER, T.; SHRESTHA, P. *Exploration in the context of Bangladesh*. In: **IADIS International Conference Mobile Learning**. Porto, Portugal. 2010. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/43194418_Mobile_technologies_for_English_language_learning_An_exploration_in_the_context_of_Bangladesh. Acesso em: 18 out. 2022.

RAMIREZ-BENAVIDES, K.; GUERRERO, L. A. *MODEBOTS: Environment for programming robots for children between the ages of 4 and 6*. **IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje**. 2015. Institute of Electrical & Electronics Engineers (IEEE). Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7155494>. Acesso em: 12 mar. 2022.

SAVI, R. et al. Proposta de um modelo de avaliação de jogos educacionais. **RENOTE**, Porto Alegre, v. 8, n. 3, 2010. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/18043>. Acesso em: 23 jan. 2023.

SCAICO, A.; SCAICO, P. Uso de jogos em cursos introdutórios de programação: uma revisão sistemática. In: **XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE**, São Paulo - SP, Brasil. 2016. Disponível em: <http://ojs.sector3.com.br/index.php/sbie/article/view/6736>. Acesso em: 12 mar. 2023.

SEVERGNINI L. F.; SOARES E. M. S. *O serious game CodeCombat e o professor como mediadores da aprendizagem do pensamento computacional*. In: **XXX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE**, São Paulo - SP, Brasil. 2019. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/8776>. Acesso em: 11 mar. 2022.

SILVA, Antunes Dantas da. **UM ESTUDO SOBRE DIFERENTES LINGUAGENS DE PROGRAMAÇÃO PARA INTRODUÇÃO DA PROGRAMAÇÃO FUNCIONAL**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso - Ciência da Computação, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2019. Disponível em: <https://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/20352>. Acesso em: 08 mar. 2022.

SILVA, R. R.; FERNANDES, J. C.; SANTOS, R. P. dos. Panorama da utilização de jogos digitais no ensino de programação no nível superior na última década: uma revisão sistemática da literatura. In: **XXIX Simpósio Brasileiro de Informática na**

Educação - SBIE, São Paulo - SP, Brasil. 2018. Disponível em: <https://br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/8010>. Acesso em: 02 mar. 2022.

SOUSA, A. L. de; COUTINHO, J. C. S. **Revisão sistemática sobre Avaliação de Jogos voltados para Aprendizagem de Programação no Brasil**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso - Ciência da Computação, Universidade Federal da Paraíba, Rio Tinto, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/3324/1/ALS01122016.pdf>. Acesso em: 14 out. 2022.

STACK OVERFLOW. **Most Popular technologies**. 2022. Disponível em: <https://survey.stackoverflow.co/2022/#technology-most-popular-technologies>. Acesso em: 14 fev 2023.

SYMNETICS. **CodinGame e recursos humanos**. Publicado em: 10 jun. 2019. Disponível em: <https://fwsymnetics.com.br/tendencia/codingame-e-recursos-humanos/>. Acesso em: 26 abr. 2022.