



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CAMPUS QUIXADÁ**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

**NAYARA MARIA COSTA DE MESQUITA**

**SUPER CIENTISTAS: UM JOGO DIGITAL PARA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DE  
MULHERES NA CIÊNCIA E TECNOLOGIA**

**QUIXADÁ**

**2022**

NAYARA MARIA COSTA DE MESQUITA

SUPER CIENTISTAS: UM JOGO DIGITAL PARA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DE  
MULHERES NA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Graduação em Sistemas de Informação  
do Campus Quixadá da Universidade Federal  
do Ceará, como requisito parcial à obtenção do  
grau de bacharel em Sistemas de Informação.

Orientadora: Profa. Dra. Paulyne Matthews  
Jucá

QUIXADÁ

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- M545 Mesquita, Nayara Maria Costa de.  
Super cientistas: um jogo digital para divulgação científica de mulheres na ciência e tecnologia. /  
Nayara Maria Costa de Mesquita. – 2022.  
105 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá,  
Curso de Sistemas de Informação, Quixadá, 2022.  
Orientação: Profa. Dra. Paulyne Matthews Jucá.
1. Divulgação científica. 2. Jogos eletrônicos. 3. Mulheres. 4. Ciência . 5. Tecnologia. I. Título.  
CDD 005
-

NAYARA MARIA COSTA DE MESQUITA

SUPER CIENTISTAS: UM JOGO DIGITAL PARA DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DE  
MULHERES NA CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao  
Curso de Graduação em Sistemas de Informação  
do Campus Quixadá da Universidade Federal  
do Ceará, como requisito parcial à obtenção do  
grau de bacharel em Sistemas de Informação.

Aprovada em: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Paulyne Matthews Jucá (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Ma. Antonia Diana Braga Nogueira  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof. Dr. Paulo Victor Barbosa de Sousa  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

A minha mãe, Maria das Graças.  
As mulheres, somos incríveis!

## AGRADECIMENTOS

A minha mãe, Maria das Graças, que teve, dentre inúmeros direitos, o da educação negado pela necessidade de trabalhar para ter o que comer. Esse triste ciclo familiar acaba aqui e um novo ciclo próspero se inicia.

A minha irmã, Naiane Vitória, que me incentivou, me encorajou e me fez ver o extraordinário que estava diante dos meus olhos.

A Profa. Dra. Paulyne Matthews Jucá, que tive a honra de ter como orientadora e incentivadora. Obrigada por ser amiga, acreditar tanto em mim e permanecer, mesmo diante dos imprevistos.

A minha amada Dya, que me acolheu e fortaleceu todas as vezes que fiquei sem perspectiva.

A minha amiga Ana Carmélia, uma grande inspiração de garra e persistência, que tive o prazer de conhecer durante a graduação e levo para a vida.

Aos amigos e amigas que ganhei no Programa de Educação Tutorial - PET TI, em especial a Rayanne Queiroz, com quem dividi proporcionalmente muitos perrengues, alegrias e fiz meu primeiro jogo sobre cientistas mulheres. Na época eu ainda não havia percebido, mas ali eu também havia encontrado o tema deste trabalho.

A assistência social do *campus* da UFC de Quixadá, que me deu suporte durante todos esses anos de graduação, que graças ao Auxílio Moradia, foi possível ser concluída. Viva as políticas públicas de assistência social!

Por fim, mas não menos importante, agradeço a todas e todos que fazem o *campus* da UFC de Quixadá ser essa possibilidade de transformação, que muitos, como minha mãe, não tiveram a oportunidade de ter acesso. Viva à universidade pública de ensino com boa qualidade!

“Para que te quero, asas?  
Se eu tenho ventania dentro.”

(Luedji Luna)

## RESUMO

Por meio da divulgação científica é possível conhecer cientistas e contribuições relevantes para ciência e tecnologia. Em muitos casos, a divulgação científica é potencializada através dos meios digitais, inclusive através de jogos. Porém, raramente jogos digitais do gênero abordam ou representam cientistas mulheres, propiciando uma narrativa que relaciona a participação e contribuições na ciência e tecnologia somente ao gênero masculino. Neste trabalho foi criado o Super Cientistas, um jogo digital para promover a divulgação científica de contribuições feitas por cientistas mulheres. Para criar o jogo, foi necessário definir os aspectos do jogo de forma detalhada no *Game Design Document* (GDD), documento utilizado como um guia para o processo de desenvolvimento de um jogo. O jogo Super Cientistas, resultado desse trabalho, foi validado por meio de um questionário. De acordo com os resultados, os participantes conheceram cientistas mulheres e suas contribuições, de modo que cada participante da pesquisa conheceu pelo menos uma cientista. A maioria dos participantes da pesquisa também consideraram o jogo divertido e um método adequado para a divulgação científica de cientistas mulheres. Dessa forma, é possível concluir que o objetivo proposto pelo trabalho foi alcançado.

**Palavras-chave:** Divulgação científica. Jogos eletrônicos. Mulheres. Ciência. Tecnologia.

## ABSTRACT

Through scientific dissemination it's possible to get to know scientists and relevant contributions to science and technology. In many cases, scientific dissemination is potentiated through digital media, including through digital games. However, digital games of the genre rarely approach or represent women scientists, providing a narrative that relates participation and contributions in science and technology only to the male gender. In this work was created Super Scientists, a digital game to promote the scientific dissemination of contributions made by women scientists. To create the game, it was necessary to define the aspects of the game in detail in the Game Design Document (GDD), a document used as a guide for the process of developing a game. The Super Scientists game, result of this work, was validated through a questionnaire. According to the results of the research, the participants got to know women scientists and their contributions so that each research participant knew at least one new woman scientist. Most of the research participants also considered the game fun and a suitable method for scientific dissemination of women scientists. Thus, it is possible to conclude that the objective proposed by the work was achieved.

**Keywords:** Scientific dissemination. Electronic games. Women. Science. Technology.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Menu principal do jogo <i>Filosofighters</i> . . . . .	26
Figura 2 – Tela de escolha dos personagens do jogo <i>Filosofighters</i> . . . . .	27
Figura 3 – Tela de escolha dos personagens do jogo <i>Science Kombat</i> . . . . .	28
Figura 4 – Tela de comandos do jogo <i>Science Kombat</i> . . . . .	29
Figura 5 – Menu principal do jogo <i>Women in science</i> . . . . .	30
Figura 6 – Tutorial rápido do jogo <i>Women in science</i> . . . . .	31
Figura 7 – Biografia das cientistas do jogo <i>Women in science</i> . . . . .	32
Figura 8 – Rodada inicial do jogo <i>Women in science</i> . . . . .	33
Figura 9 – Jogo de madeira <i>Who's She?</i> . . . . .	34
Figura 10 – Passos metodológicos . . . . .	35
Figura 11 – Fotografia de June Almeida, em 1968. . . . .	38
Figura 12 – Fotografia de Ester Sabino. . . . .	39
Figura 13 – Fotografia de Jaqueline de Jesus. . . . .	40
Figura 14 – Pintura de Ada Lovelace. . . . .	41
Figura 15 – Fotografia de Grace Hopper. . . . .	42
Figura 16 – Fotografia de Dorothy Vaughan. . . . .	43
Figura 17 – Fotografia de Gladys West. . . . .	44
Figura 18 – Fotografia de Clarisse de Souza. . . . .	45
Figura 19 – Menu do jogo Super Cientistas. . . . .	46
Figura 20 – Fases do jogo Super Cientistas. . . . .	47
Figura 21 – Controles da fase Viralizando. . . . .	47
Figura 22 – Orientações da fase Viralizando. . . . .	48
Figura 23 – Imagem das notificações da fase Viralizando. . . . .	49
Figura 24 – Imagem da fase Viralizando. . . . .	49
Figura 25 – Imagem da apresentação da cientista, na fase Viralizando. . . . .	50
Figura 26 – Tela de vitória da fase Viralizando. . . . .	50
Figura 27 – Imagem da introdução a fase <i>Bug</i> no sistema. . . . .	51
Figura 28 – Imagem da fase <i>Bug</i> no sistema. . . . .	51
Figura 29 – Imagem do ataque disponível na fase <i>Bug</i> no sistema. . . . .	52
Figura 30 – Imagem do computador, na fase <i>Bug</i> no sistema. . . . .	53
Figura 31 – Imagem da notificação, na fase <i>Bug</i> no sistema. . . . .	53

Figura 32 – Imagem da apresentação da cientista, na fase <i>Bug</i> no sistema. . . . .	54
Figura 33 – Transição para a tela de vitória da fase <i>Bug</i> no sistema. . . . .	54
Figura 34 – Tela de vitória da fase <i>Bug</i> no sistema. . . . .	55
Figura 35 – Resultado do pré-requisito para responder o questionário . . . . .	56
Figura 36 – Resultado da primeira questão do MEEGA+ . . . . .	58
Figura 37 – Resultado da segunda questão do MEEGA+ . . . . .	59
Figura 38 – Resultado da terceira questão do MEEGA+ . . . . .	59
Figura 39 – Resultado da quarta questão do MEEGA+ . . . . .	60
Figura 40 – Resultado da quinta questão do MEEGA+ . . . . .	60
Figura 41 – Resultado da sexta questão do MEEGA+ . . . . .	61
Figura 42 – Resultado da sétima questão do MEEGA+ . . . . .	62
Figura 43 – Resultado da oitava questão do MEEGA+ . . . . .	63
Figura 44 – Resultado a nona questão do MEEGA+ . . . . .	63
Figura 45 – Resultado da décima questão do MEEGA+ . . . . .	64
Figura 46 – Resultado da décima primeira questão do MEEGA+ . . . . .	65
Figura 47 – Resultado da décima segunda questão do MEEGA+ . . . . .	65
Figura 48 – Resultado da faixa etária dos participantes da pesquisa . . . . .	66
Figura 49 – Resultado da escolaridade dos participantes da pesquisa . . . . .	66
Figura 50 – Resultado da décima terceira questão do MEEGA+ . . . . .	67
Figura 51 – Resultado da décima quarta questão do MEEGA+ . . . . .	68
Figura 52 – Resultado da décima quinta questão do MEEGA+ . . . . .	68
Figura 53 – Resultado da décima sexta questão do MEEGA+ . . . . .	69
Figura 54 – Resultado da décima sétima questão do MEEGA+ . . . . .	70
Figura 55 – Resultado da décima oitava questão do MEEGA+ . . . . .	70
Figura 56 – Resultado da décima nona questão do MEEGA+ . . . . .	71
Figura 57 – Resultado da vigésima questão do MEEGA+ . . . . .	72
Figura 58 – Resultado da vigésima primeira questão do MEEGA+ . . . . .	72
Figura 59 – Resultado da vigésima segunda questão do MEEGA+ . . . . .	73
Figura 60 – Resultado da vigésima terceira questão do MEEGA+ . . . . .	74
Figura 61 – Resultado da vigésima quarta questão do MEEGA+ . . . . .	74
Figura 62 – Resultado da vigésima quinta questão do MEEGA+ . . . . .	75
Figura 63 – Resultado da vigésima sexta questão do MEEGA+ . . . . .	76

Figura 64 – Resultado de quantas cientistas os participantes da pesquisa conheciam antes de jogar Super Cientistas . . . . .	77
Figura 65 – Resultado das cientistas que os participantes da pesquisa conheciam antes de jogar Super Cientistas . . . . .	77
Figura 66 – Resultado da quantidade de cientistas que os participantes da pesquisa conheceram após jogar Super Cientistas . . . . .	78
Figura 67 – Resultado da vigésima sétima questão do MEEGA+ . . . . .	78
Figura 68 – Resultado de interesse para conhecer mais sobre as cientistas apresentadas no jogo Super Cientistas . . . . .	79
Figura 69 – Resultado de interesse para conhecer mais sobre outras cientistas mulheres, que não foram apresentadas no jogo Super Cientistas . . . . .	79

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Comparativo entre os trabalhos relacionados . . . . .	34
--	----

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> . . . . .	<b>17</b>
<b>1.1</b>	<b>Objetivos</b> . . . . .	<b>19</b>
<b>1.1.1</b>	<i>Objetivo geral</i> . . . . .	<b>19</b>
<b>1.1.2</b>	<i>Objetivos específicos</i> . . . . .	<b>19</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> . . . . .	<b>20</b>
<b>2.1</b>	<b>Divulgação científica</b> . . . . .	<b>20</b>
<b>2.2</b>	<b>Jogos digitais</b> . . . . .	<b>21</b>
<b>2.2.1</b>	<i>Desenvolvimento de jogos digitais</i> . . . . .	<b>22</b>
<b>2.3</b>	<b>Representatividade feminina na ciência e tecnologia</b> . . . . .	<b>23</b>
<b>3</b>	<b>TRABALHOS RELACIONADOS</b> . . . . .	<b>25</b>
<b>3.1</b>	<i>Filosofighters: newsgames</i> e suas potencialidades para aliar entretenimento e divulgação científica . . . . .	<b>25</b>
<b>3.2</b>	<i>Science Kombat</i> . . . . .	<b>27</b>
<b>3.3</b>	<i>Women in Science: the card game</i> . . . . .	<b>29</b>
<b>3.4</b>	<i>Who's She?</i> . . . . .	<b>33</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> . . . . .	<b>35</b>
<b>4.1</b>	<b>Definir aspectos do jogo</b> . . . . .	<b>35</b>
<b>4.2</b>	<b>Catalogar importantes contribuições científicas de cientistas mulheres</b> . . . . .	<b>36</b>
<b>4.3</b>	<b>Desenvolver o jogo</b> . . . . .	<b>37</b>
<b>4.4</b>	<b>Coletar dados</b> . . . . .	<b>37</b>
<b>5</b>	<b>CIENTISTAS DIVULGADAS NO JOGO SUPER CIENTISTAS</b> . . . . .	<b>38</b>
<b>5.1</b>	<b>June Almeida</b> . . . . .	<b>38</b>
<b>5.2</b>	<b>Ester Sabino</b> . . . . .	<b>39</b>
<b>5.3</b>	<b>Jaqueline de Jesus</b> . . . . .	<b>40</b>
<b>5.4</b>	<b>Ada Lovelace</b> . . . . .	<b>41</b>
<b>5.5</b>	<b>Grace Hopper</b> . . . . .	<b>42</b>
<b>5.6</b>	<b>Dorothy Vaughan</b> . . . . .	<b>43</b>
<b>5.7</b>	<b>Gladys West</b> . . . . .	<b>44</b>
<b>5.8</b>	<b>Clarisse de Souza</b> . . . . .	<b>45</b>
<b>6</b>	<b>O JOGO SUPER CIENTISTAS</b> . . . . .	<b>46</b>

<b>7</b>	<b>RESULTADOS</b>	56
<b>7.1</b>	<b>Resultado da avaliação MEEGA+</b>	57
<b>7.1.1</b>	<b>Estética</b>	57
7.1.1.1	<i>Q1 - O design do jogo é atraente (interface, gráficos, etc.).</i>	57
7.1.1.2	<i>Q2 - Os textos, cores e fontes combinam e são consistentes.</i>	58
<b>7.1.2</b>	<b>Aprendizibilidade</b>	59
7.1.2.1	<i>Q3 - Eu precisei aprender poucas coisas para poder começar a jogar o jogo.</i>	59
7.1.2.2	<i>Q4 - Aprender a jogar este jogo foi fácil para mim.</i>	60
7.1.2.3	<i>Q5 - Eu acho que a maioria das pessoas aprenderiam a jogar este jogo rapidamente.</i>	60
<b>7.1.3</b>	<b>Operabilidade</b>	61
7.1.3.1	<i>Q6 - Eu considero que o jogo é fácil de jogar.</i>	61
7.1.3.2	<i>Q7 - As regras do jogo são claras e compreensíveis.</i>	62
<b>7.1.4</b>	<b>Confiança</b>	62
7.1.4.1	<i>Q8 - Quando olhei pela primeira vez o jogo, eu tive a impressão de que seria fácil para mim.</i>	62
7.1.4.2	<i>Q9 - A organização do conteúdo me ajudou a estar confiante de que eu iria aprender com este jogo.</i>	63
<b>7.1.5</b>	<b>Desafio</b>	64
7.1.5.1	<i>Q10 - Este jogo é adequadamente desafiador para mim.</i>	64
7.1.5.2	<i>Q11 - O jogo oferece novos desafios (oferece novos obstáculos, situações ou variações) com um ritmo adequado.</i>	64
7.1.5.3	<i>Q12 - O jogo não se torna monótono nas suas tarefas (repetitivo ou com tarefas chatas).</i>	65
<b>7.1.6</b>	<b>Satisfação</b>	67
7.1.6.1	<i>Q13 - Completar as tarefas do jogo me deu um sentimento de realização.</i>	67
7.1.6.2	<i>Q14 - É devido ao meu esforço pessoal que eu consigo avançar no jogo.</i>	67
7.1.6.3	<i>Q15 - Me sinto satisfeito com as coisas que aprendi no jogo.</i>	68
7.1.6.4	<i>Q16 - Eu recomendaria este jogo para meus colegas.</i>	69
<b>7.1.7</b>	<b>Diversão</b>	69
7.1.7.1	<i>Q17 - Eu me diverti com o jogo.</i>	69

7.1.7.2	<i>Q18 - Aconteceu alguma situação durante o jogo (elementos do jogo, competição, etc.) que me fez sorrir. . . . .</i>	70
<b>7.1.8</b>	<b><i>Atenção focada . . . . .</i></b>	<b>71</b>
7.1.8.1	<i>Q19 - Houve algo interessante no início do jogo que capturou minha atenção.</i>	71
7.1.8.2	<i>Q20 - Eu estava tão envolvido no jogo que eu perdi a noção do tempo. . . .</i>	71
7.1.8.3	<i>Q21 - Eu esqueci sobre o ambiente ao meu redor enquanto jogava este jogo.</i>	72
<b>7.1.9</b>	<b><i>Relevância . . . . .</i></b>	<b>73</b>
7.1.9.1	<i>Q22 - O conteúdo do jogo é relevante para os meus interesses. . . . .</i>	73
7.1.9.2	<i>Q23 - É claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com a divulgação científica de mulheres na ciência e tecnologia. . . . .</i>	73
7.1.9.3	<i>Q24 - O jogo é um método de ensino adequado para a divulgação científica de mulheres na ciência e tecnologia. . . . .</i>	74
7.1.9.4	<i>Q25 - Eu prefiro aprender com este jogo do que de outra forma (outro método de ensino). . . . .</i>	75
<b>7.1.10</b>	<b><i>Aprendizagem percebida . . . . .</i></b>	<b>76</b>
7.1.10.1	<i>Q26 - O jogo me permitiu conhecer cientistas mulheres. . . . .</i>	76
7.1.10.2	<i>Q27 - O jogo contribuiu para a minha aprendizagem sobre as contribuições de mulheres cientistas. . . . .</i>	78
<b>8</b>	<b>CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS . . . . .</b>	<b>81</b>
	<b>REFERÊNCIAS . . . . .</b>	<b>83</b>
	<b>APÊNDICES . . . . .</b>	<b>86</b>
	<b>APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO JOGO . . . .</b>	<b>86</b>
	<b>APÊNDICE B – GAME DESIGN DOCUMENT DO JOGO SUPER CI- ENTISTAS . . . . .</b>	<b>101</b>
<b>B.1</b>	<b>Gênero . . . . .</b>	<b>101</b>
<b>B.2</b>	<b>Público alvo . . . . .</b>	<b>101</b>
<b>B.3</b>	<b>Aspectos do jogo . . . . .</b>	<b>101</b>
<b>B.3.1</b>	<b><i>Fase Viralizando . . . . .</i></b>	<b>101</b>
<b>B.3.2</b>	<b><i>Fase Bug no sistema . . . . .</i></b>	<b>102</b>
<b>B.4</b>	<b>Mecânica do jogo . . . . .</b>	<b>102</b>
<b>B.4.1</b>	<b><i>Ações do jogo . . . . .</i></b>	<b>102</b>
<b>B.4.2</b>	<b><i>Sistema de Pontuação . . . . .</i></b>	<b>103</b>

<b>B.5</b>	<b>Dificuldade</b> . . . . .	103
<b>B.6</b>	<b>Fases do jogo</b> . . . . .	103
<b>B.6.1</b>	<b><i>Viralizando</i></b> . . . . .	103
<b>B.6.2</b>	<b><i>Bug no sistema</i></b> . . . . .	104
<b>B.7</b>	<b>Artes, efeitos audiovisuais e outros artefatos do jogo</b> . . . . .	104
<b>B.7.1</b>	<b><i>Ilustrações capas das fases</i></b> . . . . .	104
<b>B.7.2</b>	<b><i>Personagem da fase Viralizando</i></b> . . . . .	104
<b>B.7.3</b>	<b><i>Unity Asset Store</i></b> . . . . .	104

## 1 INTRODUÇÃO

A divulgação científica pode ser definida como uma atividade em que se utilizam diferentes recursos, técnicas, linguagens, formatos e meios de comunicação para informar sobre ciência e tecnologia ao público que não possui conhecimento especializado sobre a temática, mantendo a integridade do conteúdo científico e facilitando sua compreensão (BUENO, 2010). Dessa forma, a divulgação científica faz-se de extrema importância para a propagação mais acessível, dos conhecimentos técnicos científicos, para estudantes e demais grupos sociais.

Por meio da ciência é possível conhecer o trabalho de diversos cientistas, suas áreas de estudo e aprender sobre os assuntos que abordam. Dessa forma, a ciência possibilita a criação de novos conhecimentos, invenções e tecnologias. A atuação da escola é de fundamental importância por ser um espaço aberto para a promoção do conhecimento científico (FERRACIOLI; SILVA, 2019). Logo, a educação está ativamente ligada às perspectivas criadas pelos indivíduos sobre as temáticas abordadas.

Embora a divulgação científica seja potencializada através dos meios digitais e haja a frequente presença da ciência nas escolas, universidades e demais instituições educacionais, a narrativa histórica em torno da ciência ainda é abordada sob uma perspectiva relacionada ao gênero masculino. De acordo com Adabo (2017), a história registra muito da participação masculina nos mais diversos âmbitos de atuação, mas quando se trata da participação feminina, há invisibilidade das mulheres. Essa ausência de informações sobre a participação das mulheres não significa que elas não participaram e participam da produção de ciência, mas evidencia que elas não são reconhecidas como participantes.

Segundo o relatório “Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM)<sup>1</sup>”, da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e Cultura (UNESCO, 2018), apenas 17 mulheres receberam o Prêmio Nobel em física, química ou medicina desde *Marie Curie*, em 1903, em comparação a 572 homens (UNESCO, 2018).

Sem o ensino das contribuições científicas feitas por mulheres, crianças e jovens crescem aprendendo ciência e tecnologia com uma imagem associada somente ao gênero masculino. Essa perspectiva afeta principalmente meninas, pois a falta de referência feminina nas áreas científicas e tecnológicas, ao longo dos anos escolares, não promove o incentivo para

<sup>1</sup> Sigla em inglês que refere-se às áreas da Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática, do inglês Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM).

o interesse nessas áreas, levando à baixa participação de mulheres nelas. Dentro da população estudantil mundial de mulheres na educação superior, apenas 30% escolheram campos de estudo relacionados a STEM. São observadas diferenças por áreas, onde as matrículas de alunas são baixas em Tecnologia(s) da Informação e Comunicação (TIC) (3%), ciências naturais, matemática e estatística (5%) (UNESCO, 2018).

Jogos digitais auxiliam o processo de aprendizagem, possibilitando o desenvolvimento de novos conhecimentos de forma motivadora e divertida (RAMOS *et al.*, 2018). Eles são utilizados frequentemente na área educacional como ferramenta auxiliar no processo de ensino. Além do uso no contexto de aula formal, aliando diversão e aprendizado, os jogos podem ser de grande importância no processo de aprendizagem informal, possibilitando a autonomia de estudantes no processo de aprendizagem (BARBOZA JUNIOR; SILVEIRA, 2016). De acordo com Benício (2019), todos os jogos possuem desafios e objetivos, e isso estimula as pessoas a continuarem jogando, seja para alcançar os objetivos ou para superar esses desafios.

Semelhante a este trabalho, existem jogos digitais com o intuito específico de promover a divulgação científica de forma lúdica. Esses jogos promovem a divulgação científica através da interação com os usuários de forma que informações relevantes são apresentadas em elementos como cenários, poderes, efeitos especiais, laboratórios, símbolos, frases curtas e em alguns casos, até mesmo nas cores usadas nos personagens do jogo.

No Brasil, há jogos digitais de divulgação científica populares, como o *Filosofighters* e o *Science Combat*<sup>2</sup>, da revista Superinteressante<sup>3</sup>. Ambos são do gênero de luta e promovem o combate de importantes nomes da história nos campos da filosofia e demais áreas da ciência, respectivamente. Porém, apesar de populares em meio aos jogos digitais de divulgação científica, outra semelhança chama atenção para esses dois jogos: entre suas opções de escolha para personagens apenas uma delas é ocupada por uma figura feminina.

No jogo *Women in science*, em português “Mulheres na ciência”, cientistas e suas contribuições são apresentadas através de um jogo de cartas digital. Aprender sobre as cientistas torna-se consequência de estar jogando, promovendo a divulgação científica de forma dinâmica, divertida e simples. Outro jogo semelhante por apresentar somente contribuições de mulheres é o *Who's She?*, em português “Quem é ela?”. O *Who's She?* é um jogo de adivinhação que usa um estilo popular desse tipo gênero. Nesse estilo, geralmente são usadas adivinhações sobre as características físicas dos personagens para se adivinhar sobre quem se fala, mas no *Who's*

<sup>2</sup> Jogo Science Combat. Disponível em <http://especiais.super.abril.com.br/science-kombat/index.html>

<sup>3</sup> Disponível em <https://super.abril.com.br/>

*She?* essa adivinhação está relacionada às contribuições das mulheres presentes no jogo e não a aparência delas. Embora esses jogos sejam somente sobre cientistas mulheres, eles não são brasileiros e não possuem suporte a língua portuguesa. Além desses fatores, um deles não está disponível em formato digital e gratuito, o que dificulta o acesso ao jogo.

Portanto, o objetivo principal deste trabalho é a criação do Super Cientistas, um jogo digital, gratuito e com suporte à língua portuguesa, sobre importantes contribuições feitas por mulheres na ciência, valorizando e reconhecendo a importância dessas contribuições por meio da divulgação científica.

## **1.1 Objetivos**

Nesta seção, serão apresentados os objetivos deste trabalho.

### ***1.1.1 Objetivo geral***

O objetivo geral deste trabalho é criar um jogo digital de divulgação científica sobre importantes contribuições feitas por mulheres na ciência e tecnologia.

### ***1.1.2 Objetivos específicos***

- a. Catalogar contribuições científicas de cientistas mulheres.
- b. Desenvolver um jogo digital de divulgação científica.
- c. Validar o jogo com o público alvo.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste Capítulo, serão apresentados os principais conceitos utilizados no trabalho.

### 2.1 Divulgação científica

A divulgação científica consiste em disseminar informações técnicas da ciência e tecnologia para um público que não possui um conhecimento especializado sobre essas áreas de estudo. Para Ferracioli e Silva (2019), a divulgação científica tem o objetivo de promover uma melhor compreensão para todos os membros da sociedade, não apenas sobre os resultados e produtos das pesquisas científicas, mas sobre a importância das atividades científicas.

Segundo Bueno (2010, p. 5),

A divulgação científica cumpre função primordial: democratizar o acesso ao conhecimento científico e estabelecer condições para a chamada alfabetização científica. Contribui, portanto, para incluir os cidadãos no debate sobre temas especializados e que podem impactar sua vida e seu trabalho[...] A divulgação científica busca permitir que pessoas leigas possam entender, ainda que minimamente, o mundo em que vivem e, sobretudo, assimilar as novas descobertas, o progresso científico, com ênfase no processo de educação científica.

A divulgação científica tem importância fundamental para os mais diversos grupos sociais, não apenas como uma forma de difundir informações, mas incentivando o pensamento crítico do indivíduo a respeito das informações abordadas e a como esses conhecimentos informados são produzidos e importantes para a sociedade (ASSIS; COSTA, 2016). Portanto, é importante tornar a divulgação científica acessível ao público ao qual é direcionada, de forma que esse público sintam-se incentivado a aprender, pensar e debater sobre as informações abordadas.

No Brasil, a divulgação científica vem sendo feita primordialmente através de matérias jornalísticas em meios impressos de comunicação (ASSIS; COSTA, 2016). Com a popularização e adesão de novas tecnologias, a divulgação científica também começou a ser propagada através do rádio, da TV e, por último, da internet. Além dos meios de comunicação, a divulgação científica também é feita por meio de conferências, palestras, mostras em museus, exposições interativas e nos ambientes escolar e acadêmico.

Mesmo com tantos formatos de propagação da ciência, em muitos existem dificuldades no incentivo para o público geral acessar os conteúdos abordados (ASSIS; COSTA, 2016). Com a evolução dos dispositivos eletrônicos com acesso a internet, surge um outro formato de divulgação científica, unindo aprendizado e entretenimento através dos jogos digitais.

A divulgação científica está diretamente relacionada com o objetivo geral deste trabalho, sendo abordada com um formato interativo para promovê-la, por meio dos jogos digitais. Desse modo é possível proporcionar uma forma divertida de enxergar a ciência, promovendo aprendizado através da diversão, atraindo principalmente o público jovem.

## 2.2 Jogos digitais

Jogos são atividades lúdicas, compostas por um conjunto de regras, com o intuito de alcançar um ou mais objetivos (SCHUYTEMA, 2008). Os jogos podem ser digitais ou analógicos. Nos jogos analógicos a interação é feita de forma física, como, por exemplo, por meio de cartas e tabuleiros. Já os jogos digitais são acessíveis por meio de dispositivos eletrônicos, como computadores, *tablets* ou *smartphones*, por exemplo.

Jogos digitais são sistemas que envolvem os jogadores em um conflito artificial, determinado por regras, que produz um resultado mensurável. Jogos digitais e jogos analógicos possuem características semelhantes, entretanto diferenciam-se pela interatividade, interface e imersão (SALEN; ZIMMERMAN, 2012).

O rigor das regras também é uma diferença significativa entre jogos digitais e analógicos. Segundo Lucchese e Ribeiro (2009), quando se trata de jogos não-digitais, existe a possibilidade de negociação das regras. No caso dos jogos digitais, essa possibilidade é incomum, pois as regras são sistematicamente seguidas e aplicadas, de acordo com o algoritmo do jogo.

Jogos digitais promovem um maior engajamento do jogador, despertando sua curiosidade e aumentando as possibilidades de aprendizagem (FERNANDES *et al.*, 2018). O estudo feito no trabalho de Ramos *et al.* (2018), reforça que a interação com jogos digitais proporciona o aprimoramento de habilidades cognitivas, fator de importante potencial para ambientes educacionais.

Este trabalho tem como objetivo principal desenvolver um jogo digital de divulgação científica e apresenta outros trabalhos relacionados a essa temática, com o intuito de divulgar contribuições científicas. O jogo digital deste trabalho será voltado para a divulgação de contribuições científicas feitas por mulheres na ciência e tecnologia.

### 2.2.1 Desenvolvimento de jogos digitais

A criação de um jogo digital com boa qualidade envolve em seu processo de desenvolvimento conhecimentos de diferentes áreas, tais como: programação, artes visuais, game design, sonoplastia, marketing e outras (VIANA *et al.*, 2017). Dessa forma, a área de desenvolvimento de jogos exige equipes de trabalho multidisciplinares para dominar tecnologias complexas e lidar com os desafios da produção de conteúdos inovadores e palatáveis para o seu público-alvo (ARAUJO *et al.*, 2016).

O processo de desenvolvimento de um jogo digital é definido em três fases, sendo elas: pré-produção, produção e testes (KANODE; HADDAD, 2009). Na fase de pré-produção se realiza a concepção do jogo e a criação do *Game Design Document* (GDD). No GDD, as características do jogo devem ser bem detalhadas, de forma que possa ser utilizado com um guia para o desenvolvimento do jogo. De acordo com Santos e Gomes (2019, p. 15107),

O GDD pode ser considerado um documento de requisitos, cuja estrutura não deve ser rigorosamente padronizada, pois se argumenta que a sua estruturação pode ser altamente prejudicial para a criatividade, e pode prejudicar os elementos intangíveis que criam a experiência agradável para os jogadores.

Na fase de produção a maioria dos ativos do jogo, como os códigos de programação, por exemplo, são criados. Caso o GDD criado durante a fase anterior não esteja coerente, a fase de produção pode ser afetada negativamente com problemas advindos de inconsistências. Nessa fase, é comum que haja a produção de protótipos ou incrementos do jogo (SANTOS; GOMES, 2019).

Jogos digitais utilizam de tecnologias de terceiros para facilitar a criação de protótipos e diminuir custos de produção (SANTOS; GOMES, 2019). Essas tecnologias oferecem recursos que viabilizam o desenvolvimento de jogos por meio do uso das *engines* como a *Unity*<sup>1</sup>, por exemplo, que disponibiliza desde animações de personagens a partir do uso de pacotes de funcionalidades até itens da jogabilidade, tais como, o sistema de colisão entre personagens e objetos e outros tipos de componentes.

Por último, na fase de testes o jogo é submetido a condições que explorem ao máximo os recursos disponíveis, com o objetivo de encontrar falhas e conhecer o limite de recursos do jogo, como resolução, texturas e outros (KANODE; HADDAD, 2009). É comum que a fase de testes seja a última antes do jogo ser disponibilizado nas plataformas (SANTOS; GOMES, 2019).

---

<sup>1</sup> <https://unity.com/>

Neste trabalho, o jogo digital será desenvolvido de forma independente, ou seja, diferente de uma produção em equipe, onde existem profissionais especializados para cada área, neste trabalho, a desenvolvedora será responsável pela maioria das áreas que o jogo abrange e irá transitar de uma área para outra, conforme a necessidade de concluir determinado serviço ou etapa.

### **2.3 Representatividade feminina na ciência e tecnologia**

O termo representatividade é utilizado para evidenciar a presença de determinados grupos em campos específicos, como os da ciência em geral. A presença das mulheres na ciência é tema de estudo de interesse mundial. De acordo com a UNESCO (2018, p. 10), “a sub-representação das meninas na educação em STEM tem raízes profundas e coloca um freio prejudicial no avanço rumo ao desenvolvimento sustentável”.

Ainda de acordo com a UNESCO (2018), meninos e meninas aprendem a reproduzir comportamentos conforme estereótipos de gênero a partir dos 4 anos de idade. Quando se pede que adolescentes desenhem ou descrevam profissionais de STEM, eles têm percepções de gênero estereotipadas dos cientistas como homens. Dessa forma, os estereótipos transmitem a ideia de que áreas relacionadas a STEM são destinadas apenas para os homens e afetam negativamente o interesse, o envolvimento e o desempenho das meninas nessas áreas, fator que influencia a baixa participação das mulheres em carreiras correlatas a STEM.

Segundo Cortes (2018), historicamente o meio científico foi apropriado pelos homens, que assim passaram a exercer a prática científica com exclusividade masculina. Há estudos sobre a autoria de trabalhos científicos feitos por mulheres que tiveram que usar pseudônimos masculinos ou os nomes dos maridos para poderem divulgá-los, pois uma mulher não poderia ter seus trabalhos científicos revelados para a sociedade.

Fatores como os estereótipos e discriminações de gênero no espaço científico impulsionam a falta de apoio e incentivo para meninas ingressarem nas áreas de STEM e reforçam a sensação de não pertencimento de parte das estudantes mulheres dessas áreas, que sentem que sua identidade acadêmica é incompatível com sua identidade de gênero (UNESCO, 2018).

De acordo com o relatório da HackerRank (2018), que entrevistou mais de 14.000 desenvolvedores de software profissionais, dos quais 2.000 eram mulheres, mais mulheres ocupam posições de nível júnior dentro de empresas. Em todas as faixas etárias da pesquisa, homens aparecem como maioria em posições mais elevadas, como desenvolvedor sênior, gerente,

diretor e outras. O relatório também revela que as mulheres têm mais probabilidades de ocuparem cargos mais baixos do que os homens.

Na Universidade Federal do Ceará - *Campus Quixadá*, um polo de Tecnologia da Informação do estado, com seis cursos de graduação na área, essa realidade pode ser observada através de uma pesquisa feita anualmente com alunos ingressantes. Intitulada como “Levantamento de expectativas e interesses do aluno em relação ao curso”, a pesquisa mostra que no ano de 2016, de 237 alunos ingressantes, apenas 54 correspondem a alunas mulheres, totalizando 22,8% do público feminino (SOUSA *et al.*, 2017). Referente ao ano de 2019, dos 158 alunos ingressantes, somente 27 correspondem a alunas mulheres, totalizando apenas 17,1% do público feminino (BARBOSA *et al.*, 2020).

Ter mulheres como exemplos de referência nas áreas de STEM reduz o impacto negativo dos estereótipos de gênero e motiva meninas a seguirem carreira nessas áreas. Porém, se meninas e mulheres sentem que o sucesso nessas áreas não está ao seu alcance, elas podem se sentir ameaçadas UNESCO (2018).

Baseado em estudos, o relatório da UNESCO (2018) aponta intervenções que ajudam a aumentar o interesse e o envolvimento de meninas e mulheres nas áreas de STEM. Algumas dessas intervenções são:

- Desenvolvimento das identidades positivas de STEM.
- Estabelecimento de ligações com figuras exemplares.
- Aumentar a motivação das meninas.

Dada a importância da participação das mulheres nas áreas da STEM para um desenvolvimento sustentável, pela Organização das Nações Unidas (ONU) e incentivo para o ingresso de meninas nessas carreiras, também enfatizado neste trabalho, o jogo digital Super Cientistas pode vir a possibilitar o desenvolvimento de identidades positivas e exemplares na STEM, por meio do resgate de contribuições científicas históricas feitas por mulheres.

### 3 TRABALHOS RELACIONADOS

Neste Capítulo, serão apresentados os trabalhos relacionados, onde cada seção apresenta um trabalho de forma resumida. As semelhanças e diferenças entre os trabalhos são apresentadas ao longo de cada seção e podem ser vistas em forma de comparativo na Tabela ??.

#### 3.1 *Filosofighters: newsgames* e suas potencialidades para aliar entretenimento e divulgação científica

O trabalho feito por Assis e Costa (2016) utiliza como objeto de estudo o jogo *Filosofighters* para analisar suas potencialidades para a divulgação científica. Essa análise contribui para a motivação deste trabalho, pois mostra como os jogos digitais, a partir das suas características e da interação com o público, são importantes para o incentivo e aprendizado do conhecimento científico.

Na análise, os autores utilizam da retórica processual, do inglês *procedural rhetoric* (IAN, 2007; BOGOST, 2008), conceito que aborda sobre as representações que podem ser construídas conforme sejam executados processos entre jogador e jogo. Essas representações, sobre os conteúdos de um jogo, ficam completas através das interações do usuário, possibilitando interpretação e reflexão por meio da prática, da ação e intervenção do usuário (ASSIS; COSTA, 2016).

Desse modo, Assis e Costa (2016) seguem a proposta metodológica, primeiro obtendo experiência própria, colocando-se na posição de usuário do jogo. Em seguida, verificando como o conteúdo é apresentado conforme a execução de comandos feita e progressão no jogo, observando atentamente a jogabilidade, os elementos narrativos presentes e a mecânica do jogo. A partir da própria dinâmica do jogo, houve entendimento da relação entre a temática e o gênero abordado. Por último, foi realizada a coleta de dados referente à experiência de terceiros com o jogo, através de opiniões dos jogadores presentes no perfil do jogo em uma rede social, durante um período de aproximadamente sete meses.

Assis e Costa (2016) concluem que ao alinhar entretenimento e conhecimento, o jogo possui grande potencial para divulgação científica, pois favorece o processo de interação com o usuário, seja por formato divertido, que incentiva o aprendizado a partir da interação com o jogo e sua narrativa, seja por representar uma nova alternativa para a educação de maneira informal, auxiliando o jogador a construir gradativamente o conhecimento de maneira dinâmica,

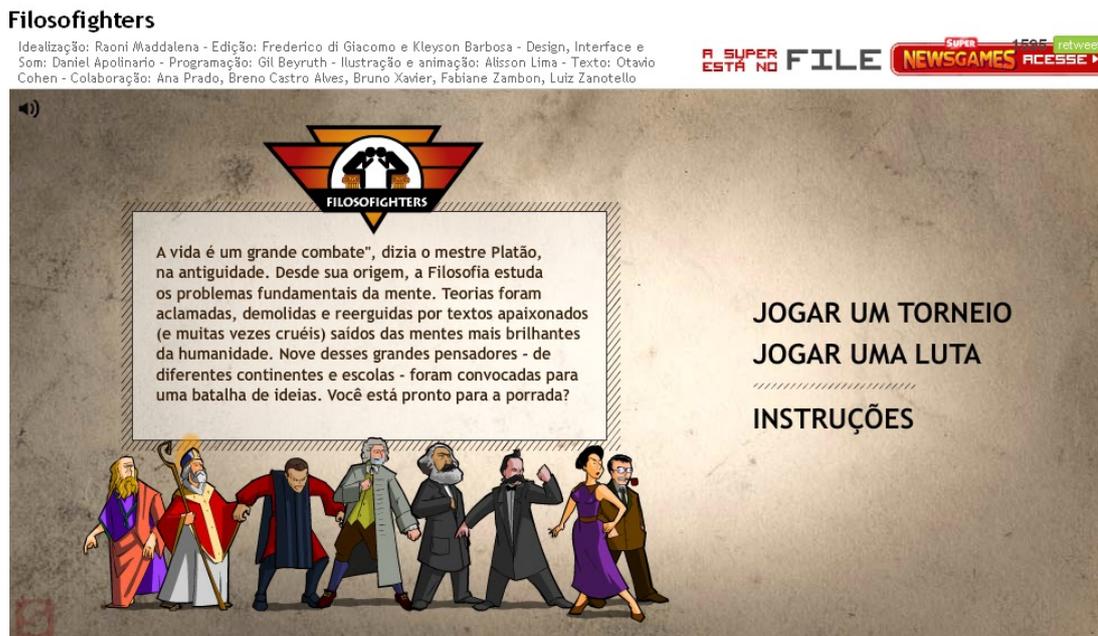
lúdica e espontânea.

Diferente do trabalho apresentado, neste trabalho as opiniões e impressões sobre o jogo Super Cientistas serão coletadas por meio da aplicação de questionário.

O jogo digital *Filosofighters*, da revista Superinteressante, tem como tema principal o embate entre alguns dos principais filósofos da história através de lutas. O jogo aborda temas relacionados à política, ciência e educação por meio das ideias defendidas pelos filósofos. No jogo, cada um dos filósofos, representados por seus respectivos personagens, possui duas de suas teorias fundamentais para a batalha de ideias. Como o jogo possui o contexto de combate, as teorias são representadas como técnicas de luta (ASSIS; COSTA, 2016). No jogo, a divulgação científica é feita por meio da representação das teorias como técnicas de luta que devem ser acionadas durante um combate, incentivando o usuário a entender previamente sobre as técnicas de luta para obter vantagem competitiva e possibilitando que também seja adquirido conhecimento sobre as teorias que tais técnicas representam.

Na tela inicial do jogo, são apresentados os personagens que representam os filósofos e o usuário é convidado para a luta. Há também na mesma tela opções direcionadas para acesso as instruções do jogo ou iniciar o combate, nos modos jogar uma luta ou jogar um torneio (ASSIS; COSTA, 2016). Os elementos descritos podem ser observados na Figura 1.

Figura 1 – Menu principal do jogo *Filosofighters*



Fonte: Imagem capturada pela autora na página Euescola. Disponível em: <https://bityli.com/bdFk3>

No modo de apenas uma luta, o usuário deve escolher um personagem para representá-

lo e outro personagem para combater. No modo torneio, o usuário deve escolher um personagem para enfrentar combates com todos os outros filósofos do jogo, em ordem cronológica a existência de cada um (ASSIS; COSTA, 2016). O usuário ganha o torneio se vencer todos os combates, inclusive o combate final, onde o adversário é uma cópia do próprio filósofo escolhido para o torneio. Na tela de escolha do personagem, é possível ver informações sobre cada um deles (ASSIS; COSTA, 2016). Nas informações sobre cada filósofo, é mostrado seu tempo de vida, onde nasceu e suas principais ideias e teorias, além de possibilitar acesso aos golpes, conforme ilustrado na Figura 2.

Figura 2 – Tela de escolha dos personagens do jogo *Filosofighters*



Fonte: Imagem capturada pela autora na página Euescola. Disponível em: <https://bityli.com/bdFk3>

O jogo possui apenas uma personagem feminina, que ainda divide espaço com outro filósofo. Diferente desse aspecto, este trabalho pretende contemplar apenas personagens mulheres devido a pouca representatividade feminina nos jogos digitais de divulgação científica.

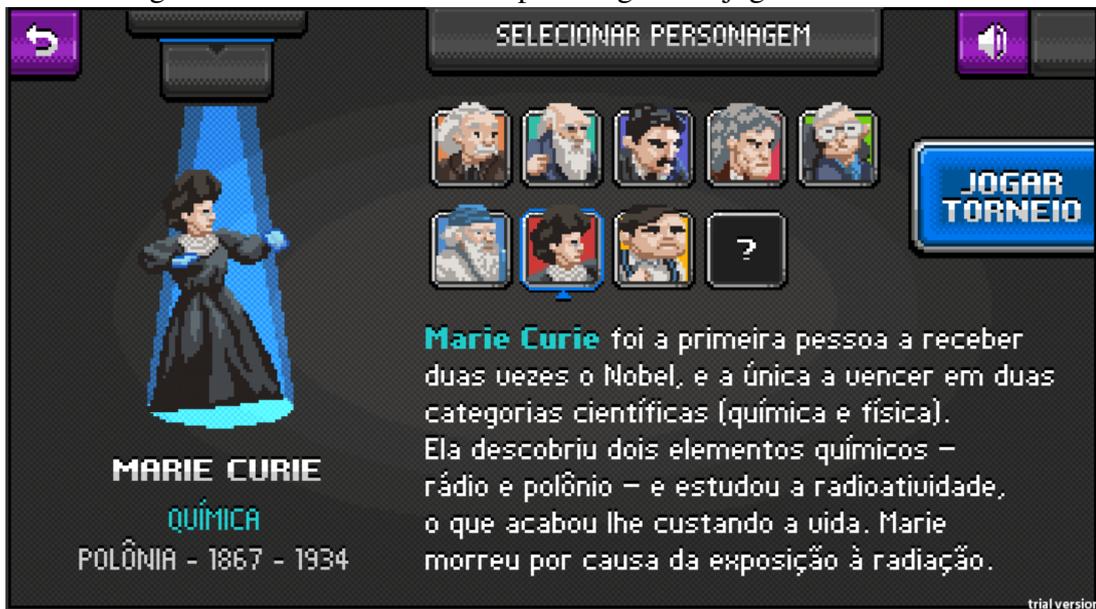
### 3.2 *Science Kombat*

Semelhante à proposta deste trabalho, o jogo digital de divulgação científica *Science Kombat*, apresenta personagens cientistas. Também da revista Superinteressante, é semelhante ao jogo apresentado na seção anterior, o *Filosofighters*, em aspectos como o gênero de luta, que se dá pelo embate entre importantes pessoas da história. O jogo se diferencia em alguns aspectos, como em abordar a ciência como tema principal, pois o embate acontece entre alguns

dos principais cientistas da história, e detalhes relacionados a mecânica do jogo.

Na tela inicial do jogo, são apresentados os personagens que representam os cientistas e os modos de jogo, semelhante ao *Filosofighters*. Outra semelhança é que na tela de escolha do personagem também são apresentadas informações sobre suas contribuições científicas. Uma diferença em relação ao *Filosofighters* é a possibilidade de escolher um personagem de forma aleatória, através de um ícone com sinal de interrogação. Essas semelhanças e diferenças podem ser observadas na Figura 3.

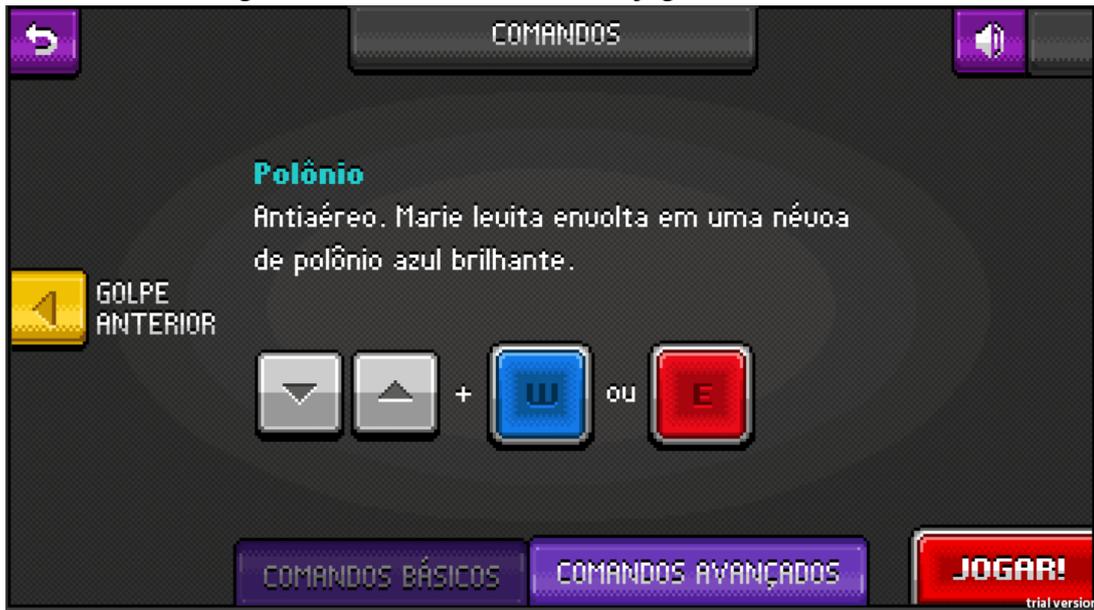
Figura 3 – Tela de escolha dos personagens do jogo *Science Kombat*



Fonte: Imagem capturada pela autora na página do jogo

No jogo, cada um dos cientistas, representados por seus respectivos personagens, possuem golpes comuns, acionados por meio dos comandos básicos de luta e dois golpes especiais, acionados por meio dos comandos avançados, sendo estes diretamente relacionados as suas respectivas contribuições científicas de cada personagem. O jogo busca promover divulgação científica ao representar descobertas, invenções e outras contribuições dos cientistas como golpes especiais, incentivado o usuário a entender sobre as invenções ou demais contribuições dos cientistas que são representadas por esses golpes.

Dessa forma, além de poder obter vantagem competitiva por conhecer os golpes especiais, os usuários são apresentados a conhecimentos sobre a importância dessas invenções ou demais contribuições dos cientistas. Na Figura 4, é possível observar os comandos de um dos golpes específicos da cientista *Marie Curie*.

Figura 4 – Tela de comandos do jogo *Science Kombat*

Fonte: Imagem capturada pela autora na página do jogo

Os modos de luta são semelhantes aos do *Filosofighters*, mas possuem algumas diferenças na mecânica de jogo. A diferença no modo de apenas uma luta, está na seleção de personagem pelo usuário. O usuário deve escolher apenas o personagem para representá-lo, pois seu adversário será escolhido pelo próprio jogo. A diferença no modo torneio ocorre na batalha final, pois nela o personagem não luta contra si mesmo. O adversário do cientista que chega ao combate final do torneio é um tipo de divindade, que assume a forma de diferentes divindades famosas nos campos da religião e mitologia.

Outra semelhança relacionada ao jogo *Filosofighters* está relacionada a pouca presença feminina no jogo. Infelizmente, no *Science Kombat*, apenas uma cientista é representada. Diferente desse aspecto, este trabalho pretende contemplar apenas personagens femininas, devido a mínima representatividade feminina nos jogos digitais nacionais de divulgação científica.

### 3.3 *Women in Science: the card game*

O jogo de cartas Mulheres na ciência, do inglês *Women in Science*, foi criado por Anouk Charles e Benoit Fries como uma forma de apresentar e inspirar crianças a conhecerem mulheres incríveis, que fizeram grandes coisas pela sociedade. Os criadores têm o objetivo de ajudar as meninas a terem modelos femininas para admirar, incentivando-as na busca por interesse em ciências e matemática (GILL, 2016). O jogo de cartas está disponível para acesso *online* e via *download* para instalação e uso em computadores, ambas as versões estão presentes

na plataforma *itch.io*<sup>1</sup>, no perfil dos criadores, chamado LuanaGames<sup>2</sup>. O jogo possui suporte para a língua inglesa. A tela inicial do jogo é apresentada na Figura 5.

Figura 5 – Menu principal do jogo *Women in science*



Fonte: Imagem capturada pela autora na página do jogo

O jogo é composto por 44 cartas representando cientistas mulheres de 5 áreas diferentes, além de cartas especiais que permitem clonar uma carta ou roubar um laboratório do seu oponente. Cada carta possui uma biografia com informações resumidas sobre a cientista, possibilitando que os jogadores conheçam estudos ou invenções importantes das cientistas em suas áreas de atuação. O objetivo do jogo é formar laboratórios de 4 cartas de cores idênticas, ou seja, da mesma área. As cores são determinadas de acordo com a área de estudo da cientista, sendo elas:

- Amarelo: biologia e medicina
- Laranja: astronomia e engenharia
- Verde: ecologia e geologia
- Roxo: matemática e ciência da computação
- Rosa: psicologia e antropologia

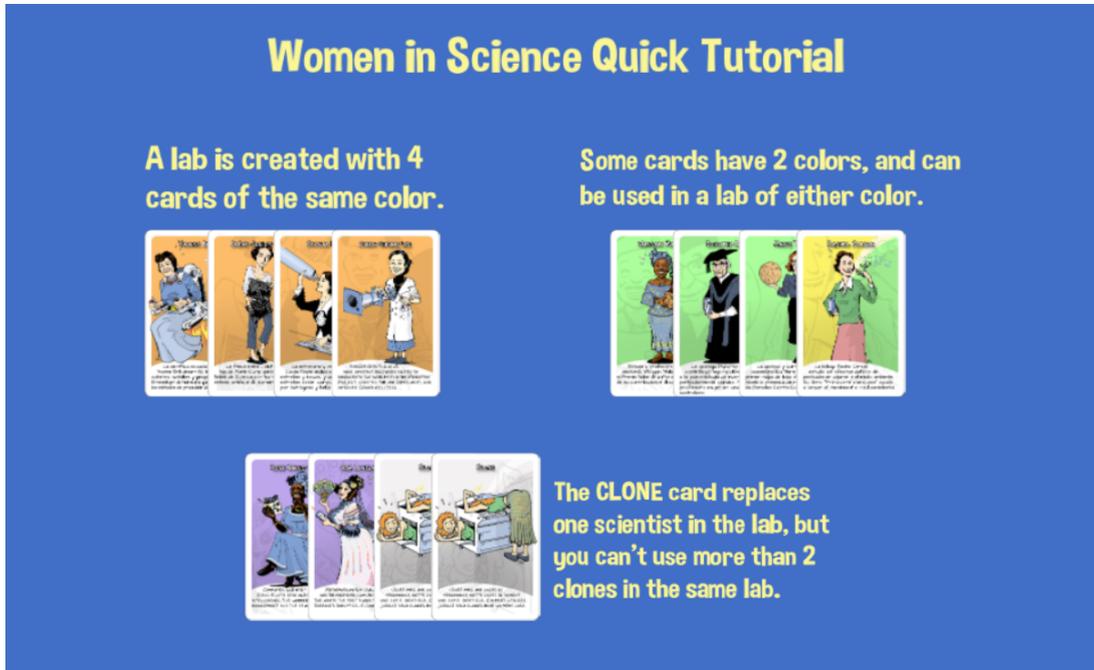
Alguns cartões têm duas cores. Estes podem contribuir para os dois campos da ciência. Além disso, o jogo tem algumas cartas que permitem clonar uma carta ou roubar um

<sup>1</sup> Plataforma para criadores digitais independentes, voltada principalmente para jogos digitais, disponível em: <https://itch.io/>

<sup>2</sup> Disponível em: <https://luanagames.itch.io/wis-card-game>

laboratório do seu oponente (GILL, 2016). Essas informações também são apresentadas na tela de tutorial rápido do jogo na versão *online*, como mostrado na Figura 6.

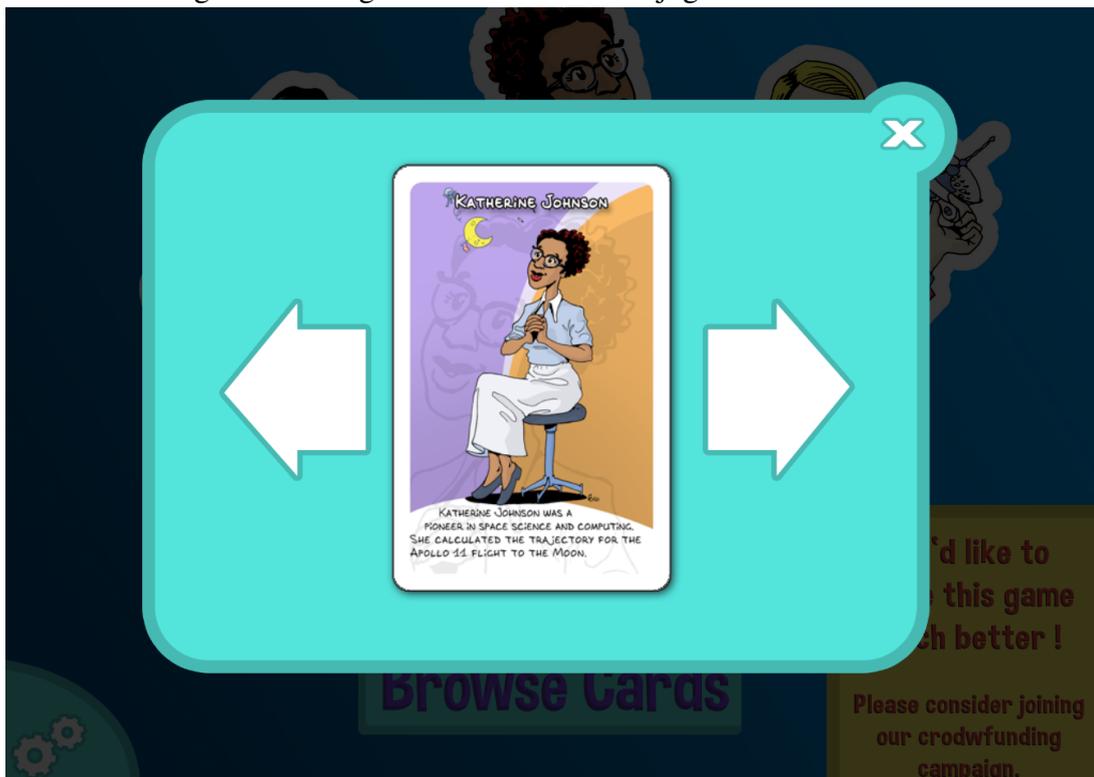
Figura 6 – Tutorial rápido do jogo *Women in science*



Fonte: Imagem capturada pela autora na página do jogo

Na versão para computador, há um recurso extra no menu principal, permitindo que os jogadores conheçam individualmente cada uma das cientistas presentes no jogo e tenham uma melhor visualização da sua biografia. Esse recurso é mostrado na Figura 7.

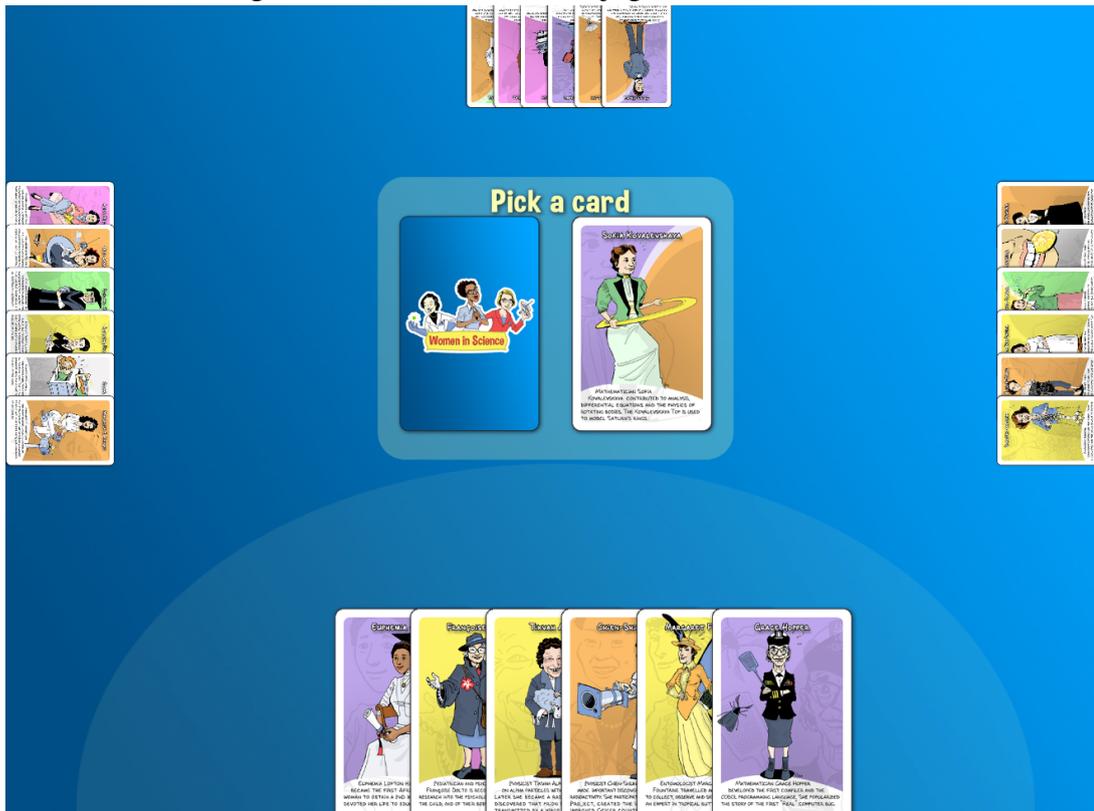
Figura 7 – Biografia das cientistas do jogo *Women in science*



Fonte: Imagem capturada pela autora da versão do jogo para computador

Cada jogador começa com 6 cartas. Seu objetivo é coletar 4 cientistas da mesma área, formando um laboratório. O primeiro jogador a ter 3 laboratórios vence o jogo. Isso não é tão fácil, pois a cada rodada o jogador da vez só pode pegar apenas uma carta e, com um limite de 6, repetidamente deve escolher qual cientista descartar para obter outra (SMITH, 2016). Na Figura 8 é mostrada uma disposição inicial das cartas no jogo (SMITH, 2016).

Além disso, outros jogadores podem jogar uma carta que permite pegar 2 cientistas de um laboratório já concluído. Isso significa que as outras cientistas restantes serão devolvidas ao jogador proprietário do laboratório, que poderá ser forçado a descartar até o limite de seis cartas na próxima rodada (SMITH, 2016).

Figura 8 – Rodada inicial do jogo *Women in science*

Fonte: Imagem capturada pela autora da versão do jogo para computador

Neste trabalho, também serão apresentadas somente cientistas mulheres por meio de um jogo digital, mas inicialmente o jogo terá como suporte a língua portuguesa para priorizar a divulgação científica em território nacional e usará recursos textuais de forma auxiliar para a promoção da divulgação científica.

### 3.4 *Who's She?*

O jogo *Quem é ela?*, do inglês *Who's She?*, é um jogo que apresenta mulheres pioneiras da história por meio de uma nova modelagem de um estilo popular de jogo de adivinhação. Através da descrição das realizações de cada mulher pioneira presente no jogo e dos símbolos relacionados a área dessas realizações, o jogador adversário deve identificar sobre quem se está falando fazendo perguntas sobre essas realizações. Semelhante a este trabalho, todas as personagens do jogo representam mulheres importantes da história e divulga seus feitos como parte da mecânica do jogo. Dessa forma, o jogo contribui para que os usuários conheçam sobre essas mulheres, obtendo sucesso a partir do acerto na adivinhação.

O jogo foi criado por Zuzia Girard-Kozerski e ilustrado pela designer Daria Golab e

está disponível em seis línguas, mas português não está entre elas. O jogo pode ser encontrado para a venda com material feito em madeira ou papelão na página *Playeress*<sup>3</sup> (SCHREIER, 2020). A versão do jogo em madeira pode ser observada na Figura 9.

Figura 9 – Jogo de madeira *Who's She?*



Fonte: Imagem capturada pela autora na página do jogo, *Playeress*

O jogo é composto por dois tabuleiros com 28 mulheres pioneiras da história e atualidade e cartões de biografia que apresentam um resumo das histórias de vida dessas mulheres com fatos sobre elas (SCHREIER, 2020). Semelhante ao *Women in science*, o jogo usa da biografia resumida e ilustrações de mulheres importantes para incentivar e inspirar quem joga.

Tabela 1 – Comparativo entre os trabalhos relacionados

Nome do Jogo	Digital	Representatividade Feminina	Gratuito	Disponível em Português	Disponível Online
<i>Filosofighters</i>	Sim	Não	Sim	Sim	Não
<i>Science Kombat</i>	Sim	Não	Sim	Sim	Sim
<i>Women in Science</i>	Sim	Sim	Sim	Não	Sim
<i>Who's She?</i>	Não	Sim	Não	Não	Não
<i>Super Cientistas</i>	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: Elaborado pela autora.

<sup>3</sup> Disponível em: <https://playeress.com/>

## 4 METODOLOGIA

Neste Capítulo, serão apresentados os passos metodológicos determinados para a execução deste trabalho. A Figura 10 mostra a sequência de execução dos passos determinados para a realização do trabalho.

O primeiro passo consiste em definir os aspectos do jogo, em seguida, catalogar cientistas mulheres com importantes contribuições científicas. Após essa etapa, será realizado o desenvolvimento do jogo. Por fim, será realizada a coleta de dados, por meio da aplicação de questionário, para análise dos resultados.

Figura 10 – Passos metodológicos



Fonte: Elaborado pela autora na ferramenta Canva, ferramenta gratuita que permite a criação de imagens

### 4.1 Definir aspectos do jogo

Nesse passo, os aspectos do jogo foram definidos, de modo que a divulgação científica seja promovida através do entretenimento, proporcionando aprendizado de forma descomplicada e divertida. Alguns dos aspectos relacionados ao jogo são apresentados nos itens abaixo.

- **Gênero do jogo:** classificação do tipo de jogo a partir da temática no qual está inserido e aborda. Alguns exemplos básicos de gêneros de jogos são aventura, ação e estratégia. Um jogo não precisa pertencer a apenas um gênero, podendo também ser classificado em mais de um gênero.
- **Público:** possibilita identificar para quem o jogo é direcionado. Geralmente usa fatores

como faixa etária, gênero e outros.

- **Plataforma(s):** corresponde aos ambientes que um jogo digital pode ser executado. Existem jogos que estão disponíveis apenas para computador ou apenas para dispositivos móveis, porém também há jogos que podem ser acessados em ambos.
- **Mecânica do jogo:** determina como o jogo pode ser jogado, suas regras, possibilidades de vitória e de derrota.
- **Elementos do jogo:** são os elementos que compõem os cenários do jogo. Podem ser, por exemplo, inimigos, barra de "vida", prêmios, poderes e outros.
- **Ações do jogo:** correspondem ao que se pode fazer dentro do jogo a partir da interação, como, por exemplo, atacar, defender, coletar objetos e outros.
- **Sistema de pontuação:** determina como se ganha e perde pontuação, possibilitando a derrota ou vitória do usuário.

#### 4.2 Catalogar importantes contribuições científicas de cientistas mulheres

Nesse passo, foi feita uma classificação de contribuições científicas feitas por mulheres. Para a classificação das contribuições científicas utilizadas neste trabalho, foram consideradas as invenções, estudos ou descobertas de mulheres que puderam ser representadas de forma relacionada aos elementos ou temática de cada fase no jogo.

Outro fator importante nesse passo, foi selecionar cientistas pioneiras e cientistas da atualidade, incluindo cientistas brasileiras com contribuições relevantes no combate a pandemia do *SARS-CoV-2* e Tecnologia. Foi apresentado no jogo um resumo das contribuições científicas feitas pelas seguintes cientistas:

- June Almeida
- Ester Sabino
- Jaqueline de Jesus
- Ada Lovelace
- Grace Hopper
- Dorothy Vaughan
- Gladys West
- Clarisse de Souza

### 4.3 Desenvolver o jogo

O jogo foi desenvolvido no ambiente para desenvolvimento de jogos da *Unity*, utilizando a linguagem de programação C#. O ambiente de desenvolvimento da *Unity* foi escolhido por proporcionar o desenvolvimento de jogos multiplataforma. Os elementos que foram utilizados no jogo estão listados, com os devidos créditos, no **Apêndice B**.

### 4.4 Coletar dados

O questionário aplicado foi criado e disponibilizado por meio da ferramenta *Google Forms* e utilizou de forma customizada o MEEGA+: Um Modelo para a Avaliação de Jogos Educacionais para o ensino de Computação (BORGATTO, 2019). Devido o desenvolvimento do jogo não contemplar as subdimensões de acessibilidade e proteção contra erros do usuário, estas não foram incluídas no questionário para avaliação. A subdimensão de interação social do MEEGA+ também não foi incluída no questionário para avaliação, pois o jogo é do tipo *single player*<sup>1</sup>.

O questionário foi respondido por 26 participantes e está disponível no **Apêndice A**. Os dados coletados por meio da aplicação do questionário foram analisados e mensurados a partir do uso da escala *Likert*.

---

<sup>1</sup> Em tradução livre para o português "único jogador", é um modo de jogo onde apenas um jogador pode jogar

## 5 CIENTISTAS DIVULGADAS NO JOGO SUPER CIENTISTAS

As cientistas com contribuições científicas selecionadas para o jogo foram apresentadas por meio de um breve resumo biográfico e foto. A seguir, estão listados os resumos biográficos e fotos utilizadas no jogo para a divulgação científica das contribuições feitas pelas cientistas.

### 5.1 June Almeida

Figura 11 – Fotografia de June Almeida, em 1968.



Fonte: Crédito Joyce Almeida.

O *SARS-Cov-2*, faz parte do grupo coronavírus, uma família de vírus descoberta pela cientista escocesa June Almeida. A virologista descobriu o primeiro coronavírus humano, em 1964, quando trabalhava na Faculdade de Medicina do hospital St. Thomas', em Londres (DAHMOUCHE, 2021).

Especialista em microscopia eletrônica, após analisar uma amostra viral descobriu o primeiro coronavírus humano, que possui esse nome devido ao formato de coroa que apresenta nas imagens de laboratório (GALILEU, 2020b). Mais tarde, ela também trabalhou com diagnósticos e com o desenvolvimento de vacinas.

## 5.2 Ester Sabino

Figura 12 – Fotografia de Ester Sabino.



Fonte: Imagem capturada pela autora, na página da cientista, na rede social *LinkedIn*.

A cientista brasileira Ester Cerdeira Sabino é diretora do Instituto de Medicina Tropical (IMT) da USP e coordenadora do Centro Conjunto Brasil-Reino Unido para Descoberta, Diagnóstico, Genômica e Epidemiologia de Arbovírus (CADDE) (GALILEU, 2020a).

Em colaboração com a cientista Jaqueline de Jesus e outros pesquisadores do Instituto Adolfo Lutz (IAL), da Universidade de Oxford e do Instituto de Medicina Tropical da Universidade de São Paulo (IMT-USP), as cientistas coordenaram a primeira equipe a identificar as informações que o vírus *SARS-Cov-2* carrega, apenas dois dias após a verificação do primeiro paciente com a doença no Brasil (DAHMOUCHE, 2021).

### 5.3 Jaqueline de Jesus

Figura 13 – Fotografia de Jaqueline de Jesus.



Fonte: Imagem capturada pela autora, na página da cientista, na rede social *LinkedIn*.

A cientista brasileira Jaqueline Goes de Jesus é biomédica e doutora em patologia humana. Junto com Ester Sabino, coordenou a primeira equipe de pesquisadores responsável pelo sequenciamento do genoma do vírus *SARS-Cov-2*, identificando informações que o vírus carrega em seu material genético (VELOSO, 2020).

O material genético do vírus *SARS-Cov-2* (o novo coronavírus) é formado por RNA – uma fita simples que contém a sequência de informações dele. Essas informações foram essenciais para que epidemiologistas, virologistas e especialistas em saúde pública desenvolvessem pesquisas e vacinas (DAHMOUCHE, 2021).

## 5.4 Ada Lovelace

Figura 14 – Pintura de Ada Lovelace.



Fonte: (HARÁN, 2018)

Ada Lovelace foi uma matemática e escritora inglesa. Filha da grande matemática Anne Isabella Milbanke e do poeta Lord Byron, Ada Lovelace se descrevia como uma cientista poética! Ada Lovelace foi a primeira pessoa a criar um programa de computador. O programa criado por Ada foi feito para a máquina analítica, projeto do inventor Charles Babbage, que é considerado o primeiro computador da história (IGNOTOFSKY, 2017).

Por ser a primeira pessoa programadora da história, Ada possui algumas homenagens marcantes feitas a ela, como a linguagem de programação chamada “Ada” e o dia de “Ada Lovelace”, comemorado toda segunda terça-feira de Outubro (IGNOTOFSKY, 2017).

## 5.5 Grace Hopper

Figura 15 – Fotografia de Grace Hopper.



Fonte: (YALE, 2017)

A norte-americana Grace Hopper, foi uma notável professora de Matemática e almirante da marinha. Devido sua incrível mente matemática, Grace foi enviada para a Universidade de Harvard com a missão de programar um dos primeiros computadores eletrônicos, o Mark I (IGNOTOFSKY, 2017).

Pioneira no campo da computação, Grace também foi responsável pela criação do primeiro compilador, usado para “falar” com um computador de forma mais simples do que por meio de código binário. A criação do primeiro compilador, levou Grace a criação da Cobol, a primeira linguagem de programação universal (IGNOTOFSKY, 2017).

Grace Hopper cunhou os termos *Bug* e *Debugging* quando uma mariposa ficou presa no computador (IGNOTOFSKY, 2017).

## 5.6 Dorothy Vaughan

Figura 16 – Fotografia de Dorothy Vaughan.



Fonte: (SHETTERLY, 2017)

Formada em matemática aos 19 anos, a norte-americana Dorothy Johnson Vaughan foi a primeira mulher negra chefe de departamento da NASA, a agência espacial norte-americana. Dorothy liderou um grupo de mulheres matemáticas que calculavam manualmente os dados necessários para as viagens espaciais acontecerem em segurança. Dorothy Vaughan, Katherine Johnson e Mary Jackson foram essenciais para a missão que fez o primeiro norte-americano orbitar a Terra, a bordo da nave Friendship 7 (PRZYGOCKI, 2017).

Ao longo de sua carreira, Dorothy se especializou em computação eletrônica e programação, se tornando uma especialista na linguagem de programação FORTRAN, pois os computadores começaram a ocupar o lugar dos humanos para a realização dos cálculos necessários para as viagens espaciais (PRZYGOCKI, 2017).

## 5.7 Gladys West

Figura 17 – Fotografia de Gladys West.



Fonte: (GNSS, 2021)

Em 1956, a cientista matemática norte-americana Gladys West foi a segunda mulher negra a ingressar no Campo de Provas Naval da Virgínia, em Dahlgren, atuando na coleta de dados dos satélites em órbita para análise de elevações de superfície (MISS, 2021).

Gladys foi premiada, tornou-se programadora de supercomputadores e diretora do projeto de processamento de dados usados em análises de satélites após excelente trabalho no projeto do satélite Seasat, o primeiro com a função de sensoriamento remoto dos oceanos por meio de radar (MISS, 2021).

Em 1980 realizou seu maior trabalho: a programação que calculava o geóide da Terra com precisões suficientes para a existência do GPS (GNSS, 2021).

## 5.8 Clarisse de Souza

Figura 18 – Fotografia de Clarisse de Souza.



Fonte: Imagem capturada pela autora na página da cientista na Sociedade Brasileira de Computação

Clarisse de Souza foi professora titular do Departamento de Informática da PUC-Rio, onde atuou por mais de 30 anos nas áreas de Inteligência Artificial (Processamento de Linguagem Natural, Geração Automática de Textos e Sistemas de Explicação) e, principalmente, Interação Humano-Computador (IHC), a qual foi uma das pioneiras na Ciência da Computação brasileira (SOUZA, 2021).

Clarisse é a criadora da Engenharia Semiótica, uma teoria de base semiótica para IHC, e (co-)autora de artigos e livros internacionalmente publicados. Em 2014, Clarisse foi escolhida para representar as mulheres cientistas da computação no baralho das "54 Mulheres Notáveis da Computação", escolhidas pela Universidade de Duke com a chancela do CRA-W / Anita Borg Institute (SOUZA, 2021).

## 6 O JOGO SUPER CIENTISTAS

O jogo Super Cientistas foi desenvolvido no ambiente para desenvolvimento de jogos da *Unity*, utilizando a linguagem de programação C#. Com suporte para o português brasileiro, o jogo está disponível para acesso *online* e gratuito na plataforma *gamepipe.io*<sup>1</sup>, no perfil da criadora, chamado @supercientistas<sup>2</sup>.

Figura 19 – Menu do jogo Super Cientistas.



Fonte: Autoria própria.

O jogo possui duas fases, que abordam as áreas de Biomedicina e Tecnologia da Informação, respectivamente. Para orientação em relação aos comandos necessários para jogar cada fase, foram criadas as telas de "Controles", conforme ilustrado nas Figuras 20 e 21. A partir da tela de controles da fase, o jogador possui as seguintes opções: iniciar o jogo, retornar para a escolha de fase ou retornar para o menu.

Ao clicar no botão "Jogar", ilustrado nas telas das Figuras 20 e 21, antes de se deparar com os inimigos dentro do jogo, o jogador é direcionado para uma tela que lhe coloca a par do contexto e fornece algumas instruções sobre a fase, conforme ilustrado na Figura 22. Após clicar no botão "Jogar", ilustrado na Figura 22, o jogador irá começar a jogar a partida.

<sup>1</sup> Plataforma para criadores digitais independentes, voltada principalmente para hospedar jogos digitais, disponível em: <https://gamepipe.io>

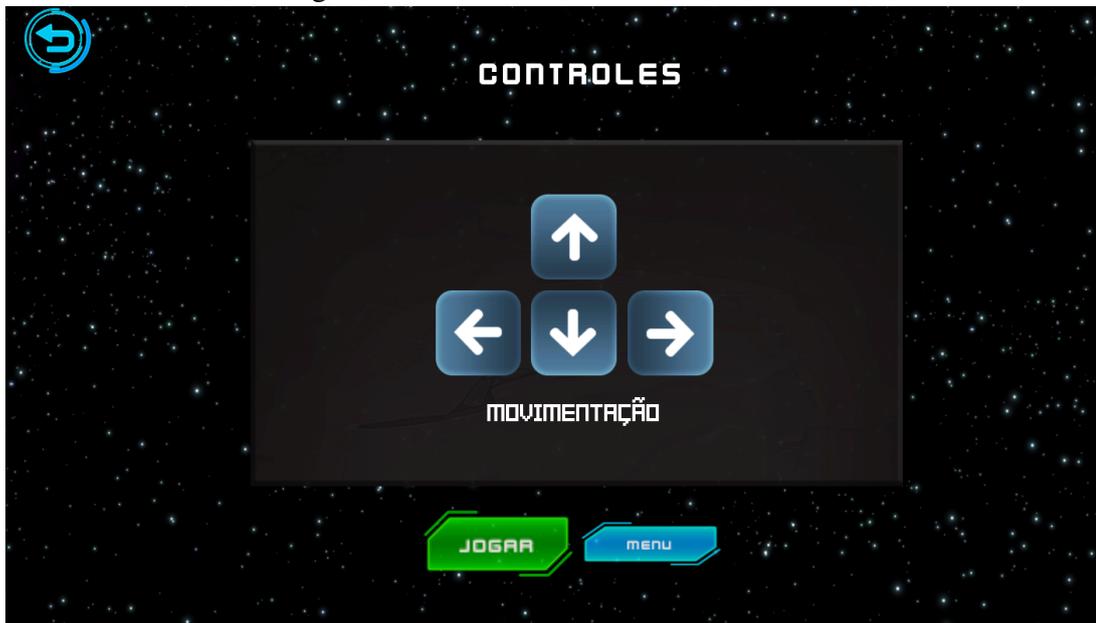
<sup>2</sup> O jogo Super Cientistas está disponível em: <https://gamepipe.io/@supercientistas/super-cientistas>

Figura 20 – Fases do jogo Super Cientistas.



Fonte: A autoria própria.

Figura 21 – Controles da fase Viralizando.



Fonte: A autoria própria.

Figura 22 – Orientações da fase Viralizando.

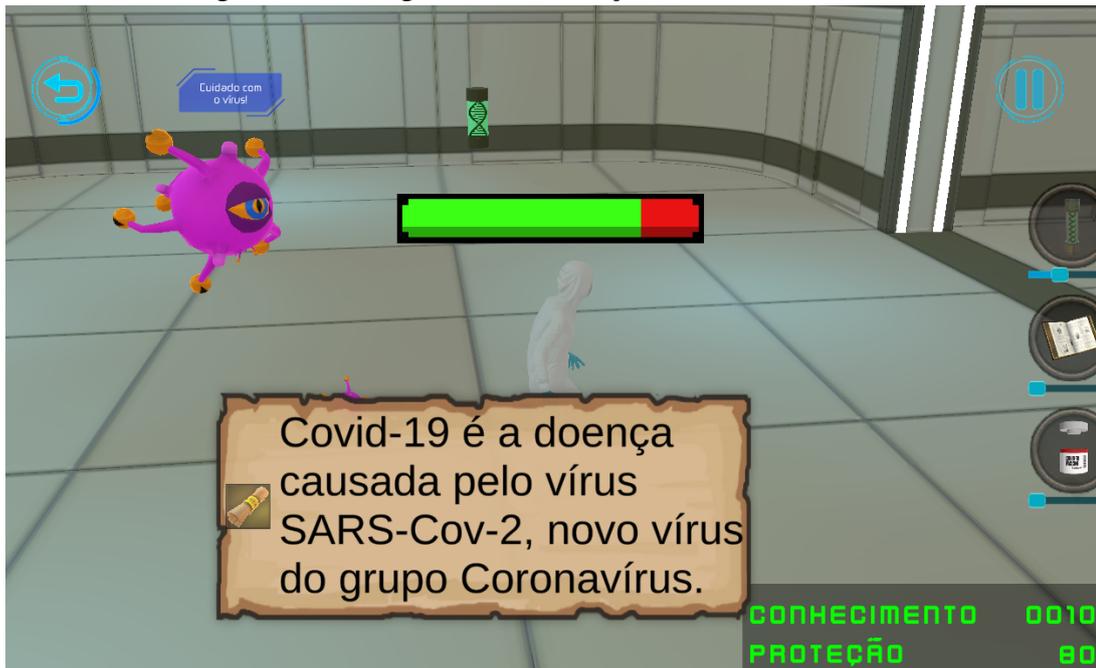


Fonte: Autoria própria.

A primeira fase, chamada de Viralizando, foi feita pensando no contexto pandêmico enfrentado devido a doença Covid-19, causada pelo vírus *SARS-CoV-2*. A ciência brasileira foi e está sendo importante de diferentes formas no enfrentamento da pandemia. A atuação das cientistas Jaqueline de Jesus e Ester Sabino em relação ao sequenciamento do genoma do vírus *SARS-CoV-2* foi motivo de inspiração para a criação dessa fase.

Ao coletar os itens que aumentam a pontuação do “Conhecimento” do jogador na partida, algumas notificações são emitidas com informações interessantes a cerca da temática da fase, conforme ilustrado na Figura 23. A coleta dos itens de conhecimento, necessários para produzir a vacina, também é registrada por meio das representação gráfica de contadores que ficam alinhados ao lado direito da tela.

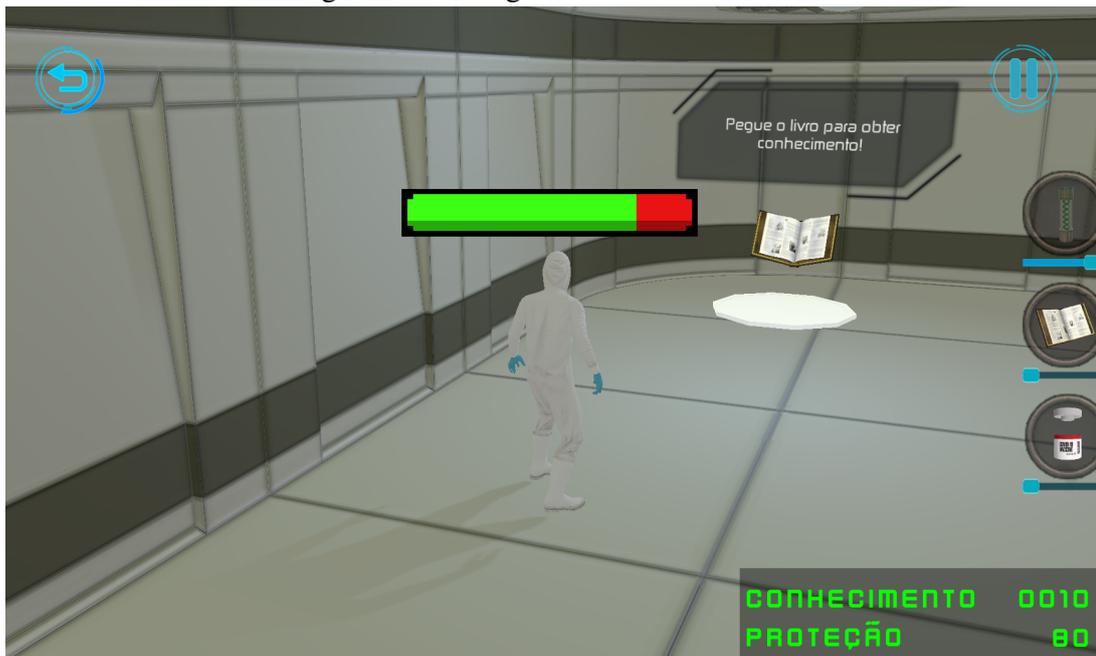
Figura 23 – Imagem das notificações da fase Viralizando.



Fonte: Autoria própria.

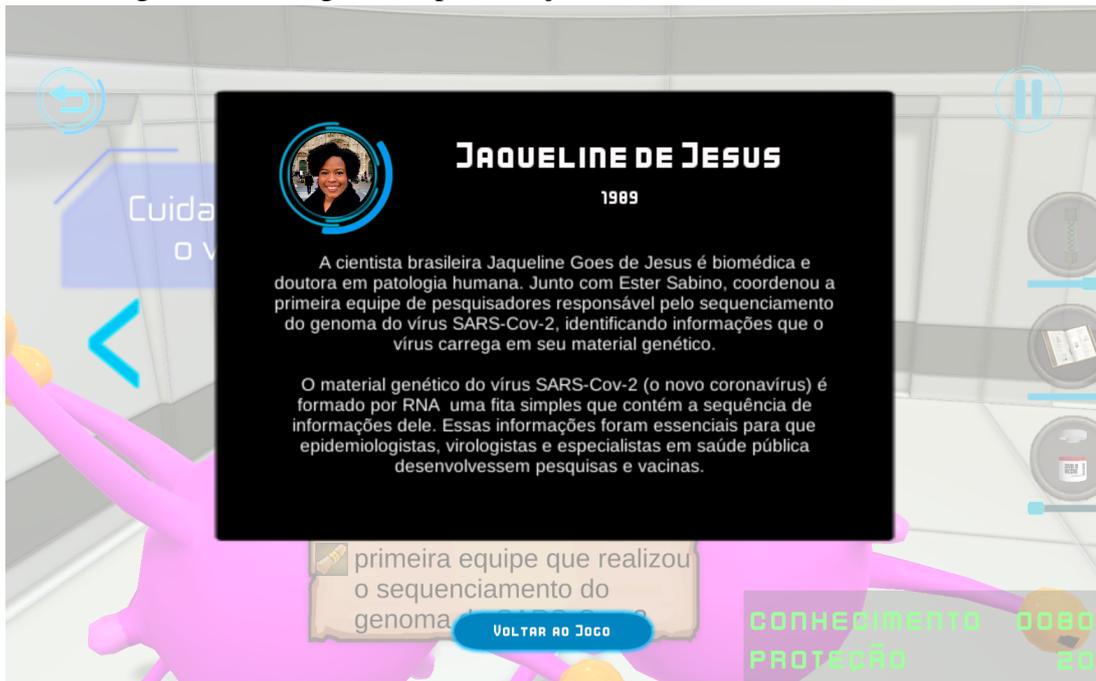
Em cada fase, existe um item que ao ser coletado exibe as informações sobre as cientistas relacionadas ao tema representado na fase. Na primeira fase, esse item é representado por um livro, conforme ilustrado na Figura 24. Após a coleta do livro, o jogador possui acesso a um breve resumo biográfico das cientistas, conforme ilustrado na Figura 25.

Figura 24 – Imagem da fase Viralizando.



Fonte: Autoria própria.

Figura 25 – Imagem da apresentação da cientista, na fase Viralizando.



Fonte: Autoria própria.

Quando o jogador conseguir concluir a fase e obtiver vitória, uma tela de parabenização será exibida. Nessa tela, também será lembrado quais foram as cientistas apresentadas na fase por meio de sua foto e nome, conforme ilustrado na Figura 26.

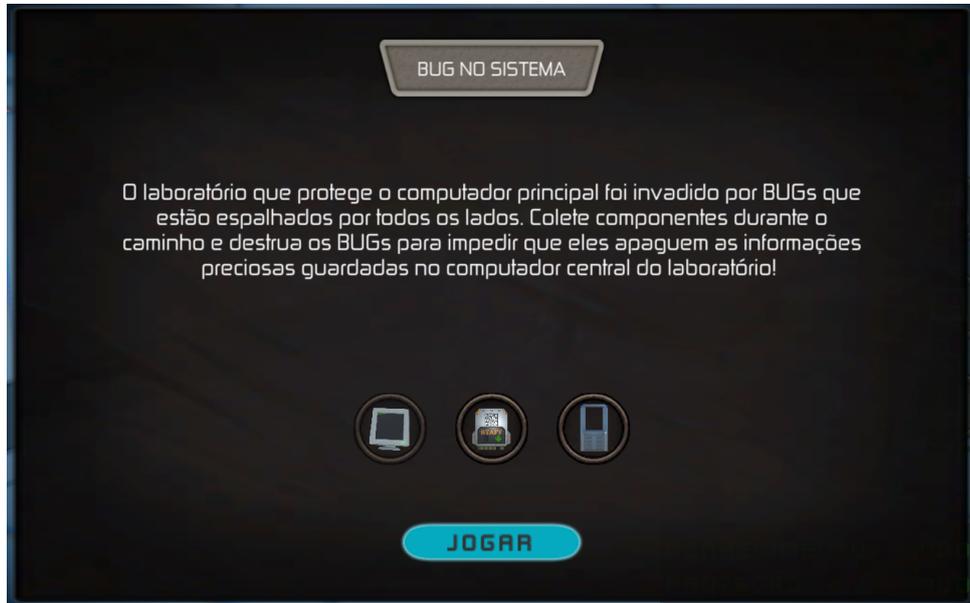
Figura 26 – Tela de vitória da fase Viralizando.



Fonte: Autoria própria.

A segunda fase, chamada de *Bug* no sistema, teve temática feita para apresentar cientistas da área de Tecnologia da Informação (TI). A pesquisadora brasileira Clarisse de Souza está entre as cientistas escolhidas para a fase.

Figura 27 – Imagem da introdução a fase *Bug* no sistema.



Fonte: Autoria própria.

Na segunda fase, os itens que aumentam a pontuação do “Conhecimento” do jogador na partida, são componentes eletrônicos em formato de *chip*. Algumas notificações são emitidas ao coletar os *chips*. A coleta dos itens de conhecimento, necessários para proteger as informações do computador, também é registrada por meio das representação gráfica de contadores que ficam alinhados ao lado direito da tela.

Figura 28 – Imagem da fase *Bug* no sistema.



Fonte: Autoria própria.

Nessa fase, para se proteger, o jogador pode fugir dos *bugs* ou destruir os inimigos quando eles estiverem por perto, conforme ilustrado na Figura 29. O ataque é acionado com a tecla espaço e faz o personagem lançar um martelinho no *bug*, que desaparece após o martelinho tocá-lo. O ataque foi desenvolvido de forma que não é necessário mirar no inimigo, pois o jogo faz isso automaticamente.

Figura 29 – Imagem do ataque disponível na fase *Bug* no sistema.



Fonte: Autoria própria.

Em cada fase, existe um item que ao ser coletado exibe as informações sobre as cientistas relacionadas ao tema representado na fase. Na segunda fase, esse item é representado por um computador, conforme ilustrado na Figura 30.

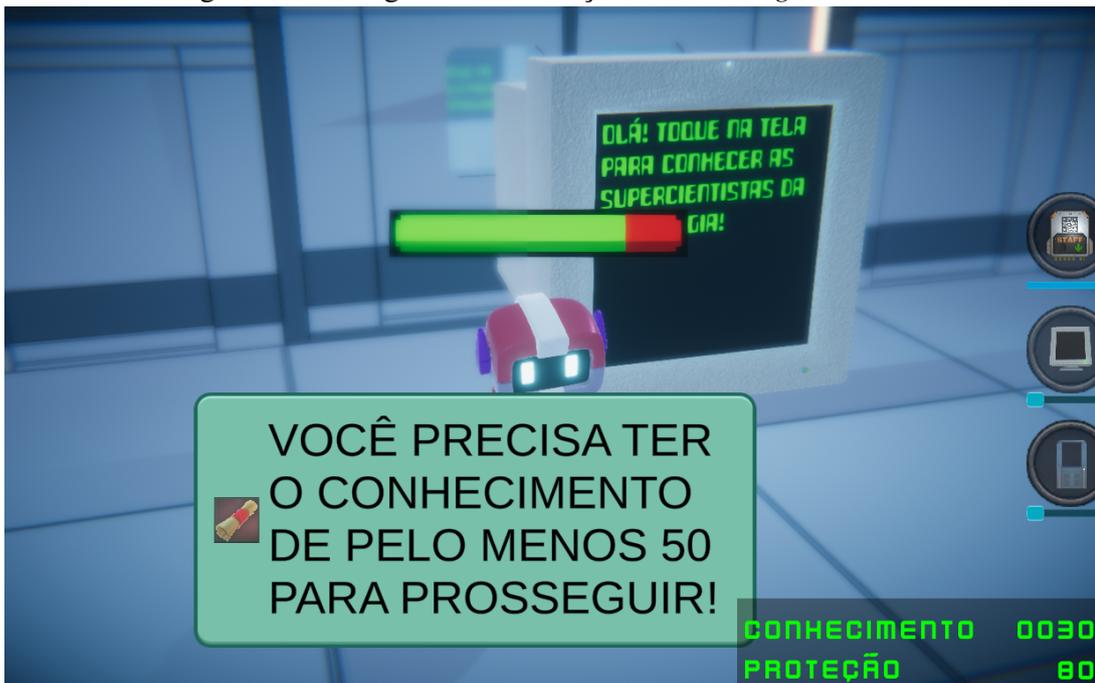
Figura 30 – Imagem do computador, na fase *Bug* no sistema.



Fonte: Autoria própria.

Caso o conhecimento obtido até o momento seja insuficiente para obter as informações do computador, uma notificação será exibida indicando a pontuação necessária e o jogador deverá coletar mais itens de conhecimento, representados pelos *chips*. A notificação emitida é ilustrada na Figura 31.

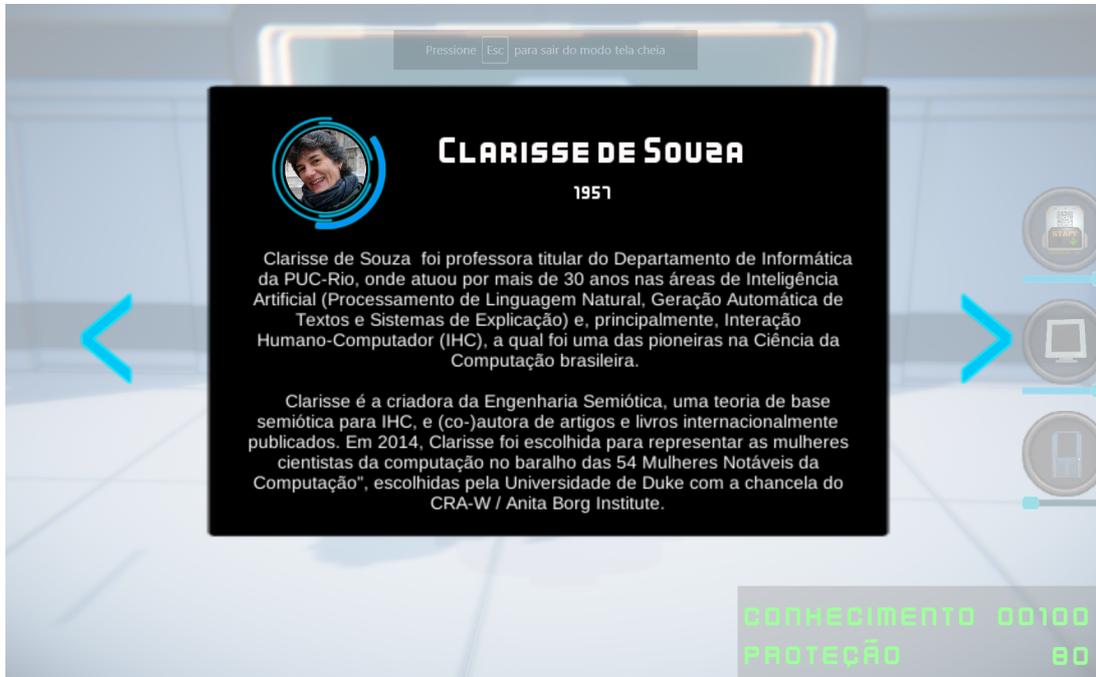
Figura 31 – Imagem da notificação, na fase *Bug* no sistema.



Fonte: Autoria própria.

Após obter conhecimento suficiente para acessar as informações do computador, o jogador terá acesso a um breve resumo biográfico das cientistas, conforme ilustrado na Figura 32.

Figura 32 – Imagem da apresentação da cientista, na fase *Bug* no sistema.



Fonte: Autoria própria.

Quando o jogador conseguir concluir a fase e obtiver vitória, uma tela de parabenização será exibida. Nessa tela, também será lembrado quais foram as cientistas apresentadas na fase por meio de sua foto e nome, conforme ilustrado nas Figuras 33 e 34.

Figura 33 – Transição para a tela de vitória da fase *Bug* no sistema.



Fonte: Autoria própria.

Figura 34 – Tela de vitória da fase *Bug* no sistema.

Fonte: Autoria própria.

## 7 RESULTADOS

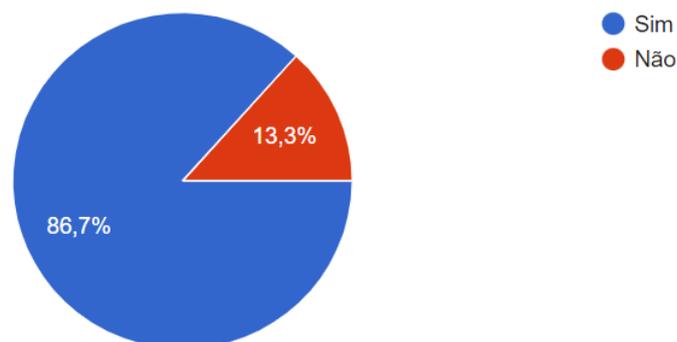
O jogo Super Cientistas é o resultado desse trabalho e sua validação como meio de divulgação científica foi feita por meio de questionário avaliativo. Assim como o jogo, o questionário foi disponibilizado virtualmente em fóruns acadêmicos e fóruns relacionados a jogos. O questionário utilizou uma customização do modelo MEEGA+: Um Modelo para a Avaliação de Jogos Educacionais para o ensino de Computação (BORGATTO, 2019). Como o desenvolvimento do jogo não contempla, as subdimensões de acessibilidade e proteção contra erros do usuário, estas não foram incluídas no questionário para avaliação. A subdimensão de interação social do MEEGA+ também não foi incluída no questionário para avaliação, pois o jogo é do tipo *single player*.

Nesse trabalho, para a resposta do questionário ser considerada válida, foi determinado para os participantes o pré-requisito de jogar o jogo super cientistas pelo menos uma vez antes de responder o questionário. Esse pré-requisito foi informado e o participante foi questionado se cumpria o mesmo logo no início do questionário, conforme ilustrado na Figura 35. Ao selecionar a opção "Não", indicando que não havia jogado pelo menos uma partida do jogo, o participante era redirecionado para o fim do questionário, sem responder nenhuma pergunta avaliativa do jogo. Dentre 30 submissões de respostas para o questionário, 4 foram descartas por estarem "vazias", uma vez que não foi cumprido o pré-requisito para responder o questionário. Desse modo, 26 respostas foram consideradas válidas, pois atenderam o pré-requisito estabelecido.

Figura 35 – Resultado do pré-requisito para responder o questionário

Você jogou Super Cientistas ao menos uma vez antes de iniciar a pesquisa?

30 respostas



Fonte: Aatoria própria.

Além dos itens avaliativos do modelo MEEGA+, o questionário contemplou perguntas sobre os participantes, como faixa etária, gênero, nível de escolaridade e a frequência em que utilizam jogos digitais. Foi perguntado também sobre os conhecimentos dos participante a cerca de mulheres cientistas.

Na seção de avaliação do jogo, foi utilizado no questionário o formato definido para utilização do modelo MEEGA+, uma escala *Likert* de 5 pontos, que permite aos participantes as seguintes alternativas de respostas:

1. Discordo totalmente
2. Discordo
3. Neutro
4. Concordo
5. Concordo totalmente

De forma opcional, o questionário também permitiu que os participantes deixassem comentários ou sugestões sobre o jogo. Os comentários e as sugestões dos participantes foram importantes para a consolidação dos resultados de algumas questões e fundamentais para a identificação de possíveis melhorias futuras para o jogo.

A seguir, as questões serão analisadas de acordo com suas respectivas dimensões ou subdimensões conforme o modelo MEEGA+.

## **7.1 Resultado da avaliação MEEGA+**

### **7.1.1 Estética**

#### **7.1.1.1 Q1 - O design do jogo é atraente (interface, gráficos, etc.).**

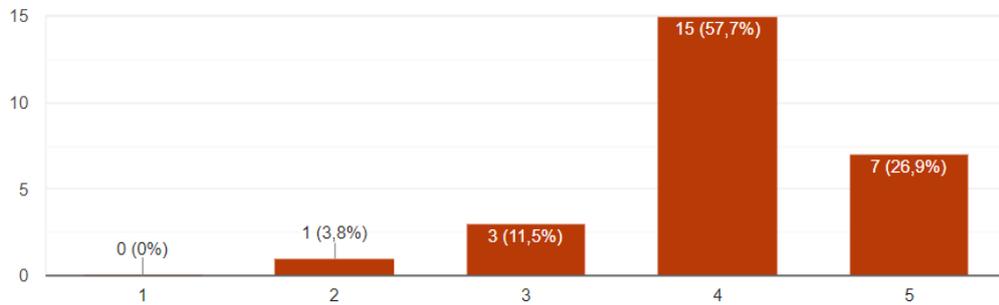
Na primeira questão, mostrada na Figura 36, é possível observar que a estética do jogo foi bem aceita pela maioria dos participantes e é considerada atraente, pois 26,9% concordam totalmente, 57,7% concordam, 11,5% são neutros e apenas 3,8% discordam.

Figura 36 – Resultado da primeira questão do MEEGA+

O design do jogo é atraente (interface, gráficos, etc.).



26 respostas



Fonte: Autoria própria.

#### 7.1.1.2 Q2 - Os textos, cores e fontes combinam e são consistentes.

Na segunda questão, mostrada na Figura 37, também sobre a aceitação da estética do jogo, é possível observar que a maioria dos participantes consideraram os elementos textuais e cores consistentes, pois 34,6% concordam totalmente, 46,2% concordam, 3,8% são neutros e apenas 15,4% discordam.

Comentários deixados pelos participantes auxiliaram na interpretação dos resultados relacionados as avaliações neutras e de discordância das questões Q1 e Q2. Os participantes relataram que *"Em determinados momentos aparecem pergaminhos na tela e o tamanho da mensagem cobre quase que totalmente o personagem, deixando difícil a continuação no jogo."*, *"No jogo, onde fala sobre as cientistas, tem uma data abaixo de cada nome. No início achei ser referente a descoberta, depois percebi que era referente a ano de nascimento e morte."*, *"Na parte de bugs, senti dificuldade em ver o primeiro item que tinha que pegar, ele era muito pequeno e fininho quando me aproximava, se não estivesse de frente, ficava difícil pegar."*

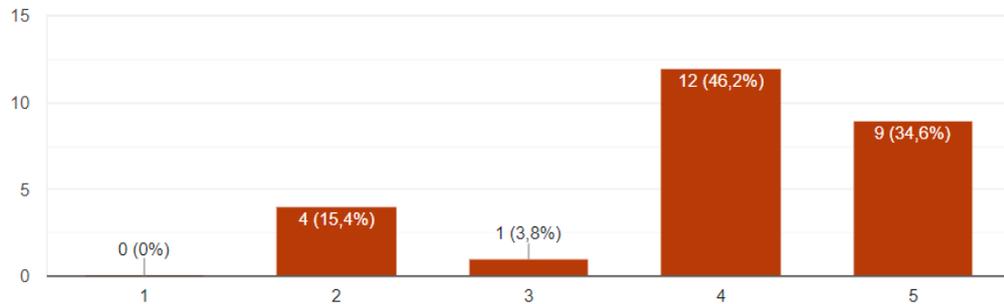
O tamanho dos itens e notificações, citados nos comentários, serão reavaliados para futuras melhorias da estética do jogo, bem como a apresentação das datas referentes ao período de vida das cientistas.

Figura 37 – Resultado da segunda questão do MEEGA+

Os textos, cores e fontes combinam e são consistentes.



26 respostas



Fonte: Autoria própria.

## 7.1.2 Aprendizabilidade

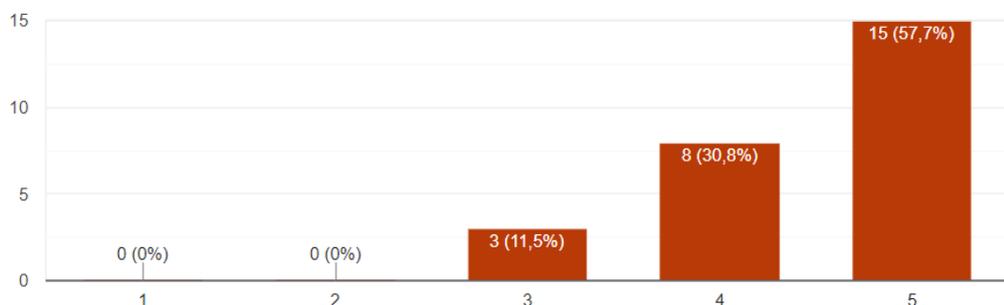
### 7.1.2.1 Q3 - Eu precisei aprender poucas coisas para poder começar a jogar o jogo.

A terceira questão, mostrada na Figura 38, diz respeito a quantidade de aprendizado necessário para jogar o jogo. A maioria dos participantes consideram que o jogo possui poucos pré-requisitos para ser jogado, uma vez que 57,7% concordam totalmente, 30,8% concordam e apenas 11,5% são neutros. Esses resultados indicam que não foi preciso aprender muitas coisas para começar a jogar o jogo, o que é interessante para não causar obstáculos para o jogador logo de início ou levá-lo até mesmo a desistir de jogar o jogo.

Figura 38 – Resultado da terceira questão do MEEGA+

Eu precisei aprender poucas coisas para poder começar a jogar o jogo.

26 respostas



Fonte: Autoria própria.

### 7.1.2.2 Q4 - Aprender a jogar este jogo foi fácil para mim.

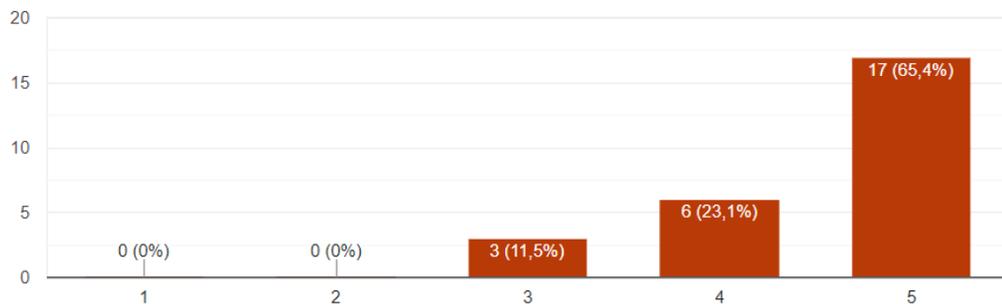
Na quarta questão, mostrada na Figura 39, é abordada a facilidade para aprender a jogar o jogo. Os dados apontam que para a maioria dos participantes foi fácil aprender a jogar o jogo, uma vez que 57,7% concordam totalmente, 30,8% concordam e apenas 11,5% são neutros.

Figura 39 – Resultado da quarta questão do MEEGA+

Aprender a jogar este jogo foi fácil para mim.



26 respostas



Fonte: Autoria própria.

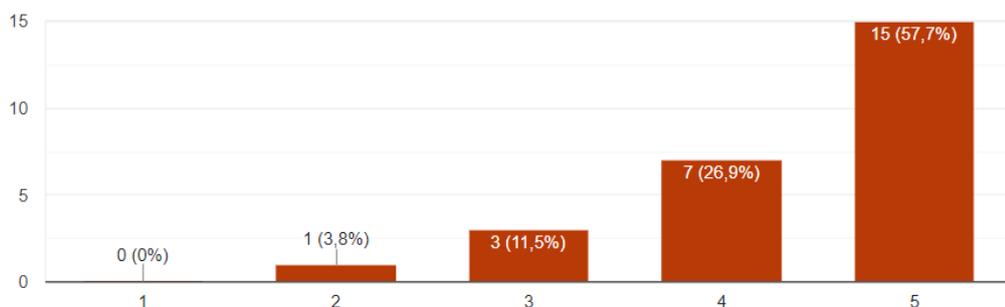
### 7.1.2.3 Q5 - Eu acho que a maioria das pessoas aprenderiam a jogar este jogo rapidamente.

Também sobre a aprendizibilidade do jogo, a quinta questão, mostrada na Figura 40, aponta sobre a rapidez que os participantes acham que outras pessoas podem aprender a jogar o jogo. A maioria dos participantes fizeram boas avaliações, uma vez que 57,7% concordam totalmente, 26,9% concordam, 11,5% são neutros e apenas 3,8% discordam.

Figura 40 – Resultado da quinta questão do MEEGA+

Eu acho que a maioria das pessoas aprenderiam a jogar este jogo rapidamente.

26 respostas



Fonte: Autoria própria.

Com o auxílio de comentários e sugestões feitas pelos participantes, foi identificado

que a forma de manuseio da câmera pode ter impactado na aprendizibilidade do jogo, onde os resultados relacionados as avaliações neutras das questões Q3, Q4 e avaliações neutras e de discordância da questão Q5, podem ser um reflexo desse impacto. Os participantes fizeram os seguintes comentários e sugestões: *"Acho que seria interessante também dar algumas informações sobre como o jogador pode movimentar o mouse para ajustar o ângulo de visão do personagem."*, *"Melhoras no controle de câmera."*, *"Seria bom ter um botão que congelasse o ângulo de visão do ambiente, pois tenho dificuldade em jogos 360°. Perco muito tempo tentando encontrar o melhor ângulo e me estresso se o perco. Fora isso, gostei muito!"*.

A exibição de informações sobre o controle de câmera e as possibilidades de melhorias para esse controle, solicitados nos comentários e sugestões, serão reavaliados para futuras melhorias do jogo. Apesar disso, o trabalho acertou na escolha de uma mecânica simples, para permitir que mais pessoas possam jogar o jogo.

### 7.1.3 Operabilidade

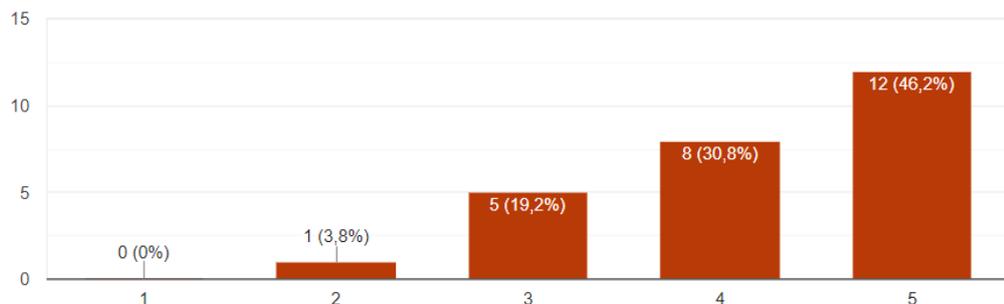
#### 7.1.3.1 Q6 - *Eu considero que o jogo é fácil de jogar.*

A sexta questão, mostrada na Figura 41, trata sobre os participantes considerarem o jogo fácil de jogar. A maioria dos participantes fizeram boas avaliações, uma vez que 46,2% concordam totalmente, 30,8% concordam, 19,2% são neutros e apenas 3,8% discordam. É possível inferir que as avaliações “neutro” e “discordo” dessa questão também podem ser um reflexo do impacto referente ao manuseio da câmera, destacado nas questões anteriores.

Figura 41 – Resultado da sexta questão do MEEGA+

Eu considero que o jogo é fácil de jogar.

26 respostas



Fonte: Autoria própria.

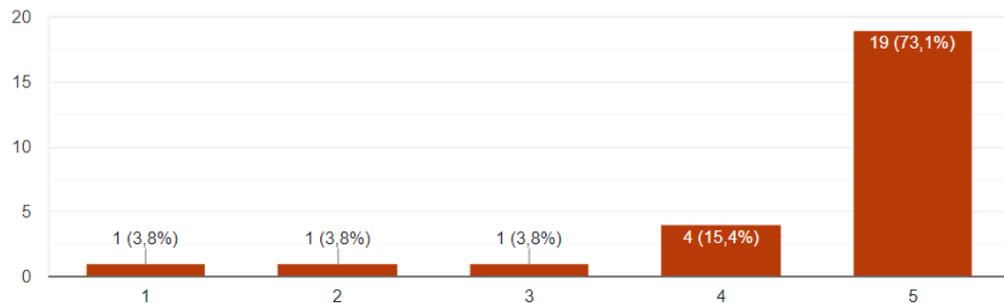
### 7.1.3.2 Q7 - As regras do jogo são claras e compreensíveis.

Na sétima questão, mostrada na Figura 42, é possível observar a avaliação quanto a clareza e compreensão das regras do jogo. As respostas ficaram distribuídas da seguinte forma: 73,1% concordam totalmente, 15,4% concordam, 3,8% são neutros, 3,8% discordam e apenas 3,8% discordam totalmente. Entende-se que a avaliação foi positiva, devido a concentração majoritária de respostas “concordo totalmente” e baixa proporção distribuída dentre as respostas "neutro", “discordo” e “discordo totalmente”, conforme mostrado na Figura 42.

Figura 42 – Resultado da sétima questão do MEEGA+

As regras do jogo são claras e compreensíveis.

26 respostas



Fonte: Autoria própria.

## 7.1.4 Confiança

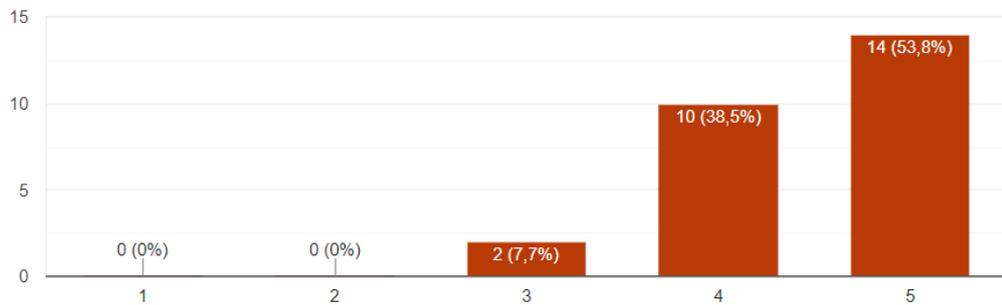
### 7.1.4.1 Q8 - Quando olhei pela primeira vez o jogo, eu tive a impressão de que seria fácil para mim.

A oitava questão, mostrada na Figura 43, se trata da primeira impressão dos participantes sobre quão fácil seria jogar o jogo. A maioria das respostas dos participantes foram positivas, uma vez que 53,8% concordam totalmente, 38,5% concordam e apenas 7,7% são neutros.

Figura 43 – Resultado da oitava questão do MEEGA+

Quando olhei pela primeira vez o jogo, eu tive a impressão de que seria fácil para mim.

26 respostas



Fonte: Autoria própria.

#### 7.1.4.2 Q9 - A organização do conteúdo me ajudou a estar confiante de que eu iria aprender com este jogo.

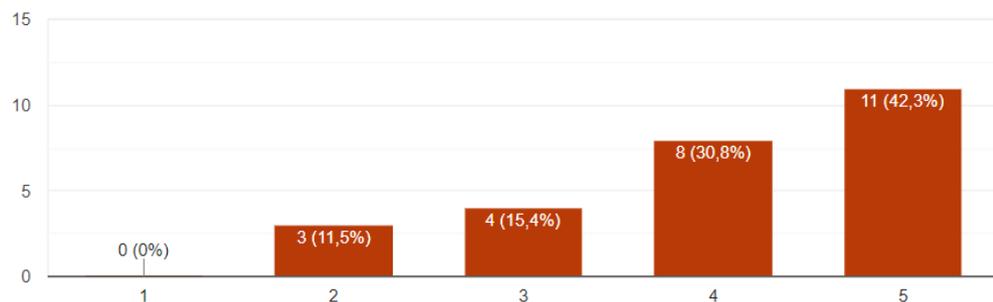
A nona questão, mostrada na Figura 44, diz respeito a confiança em aprender com o jogo a partir da organização do conteúdo. A maioria dos participantes avaliaram bem e as respostas ficaram distribuídas da seguinte forma: 42,3% concordam totalmente, 30,8% concordam, 15,4% são neutros e apenas 11,5% discordam.

Figura 44 – Resultado a nona questão do MEEGA+

A organização do conteúdo me ajudou a estar confiante de que eu iria aprender com este jogo.



26 respostas



Fonte: Autoria própria.

Comentários deixados pelos participantes auxiliaram no entendimento dos resultados da Q9 e na identificação de uma possível melhoria futura para a organização do conteúdo. Os participantes fizeram os seguintes comentários: "Achei divertido, mas foi muita informação de uma vez.", "Acredito que dependendo da faixa etária alvo, pode ser que uma apresentação menos verbosa seja mais instigante."

### 7.1.5 Desafio

#### 7.1.5.1 Q10 - Este jogo é adequadamente desafiador para mim.

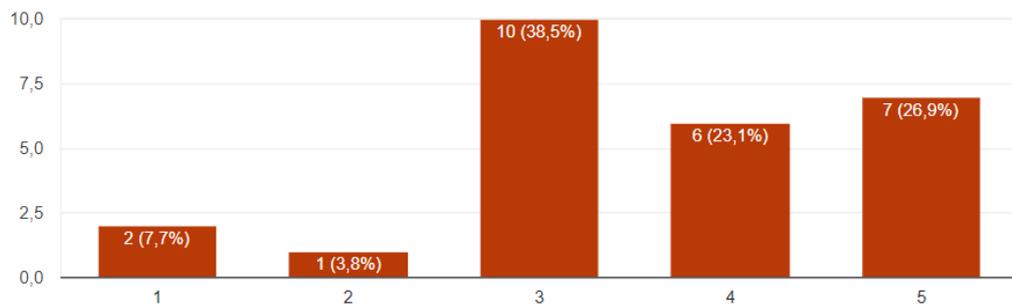
Na décima questão, mostrada na Figura 45, é possível observar que o nível de desafio do jogo foi parcialmente aceito pela a maioria dos participantes.

Já era esperado um resultado com respostas mais distribuídas para essa questão, uma vez o jogo não foi feito com o intuito de possuir um nível de desafio elevado, pois seu objetivo principal é promover divulgação científica. Apesar disso e da facilidade do jogo, ele ainda conseguiu se manter desafiador, não sendo fácil demais para metade dos paticipantes.

Figura 45 – Resultado da décima questão do MEEGA+

Este jogo é adequadamente desafiador para mim.

26 respostas



Fonte: Autoria própria.

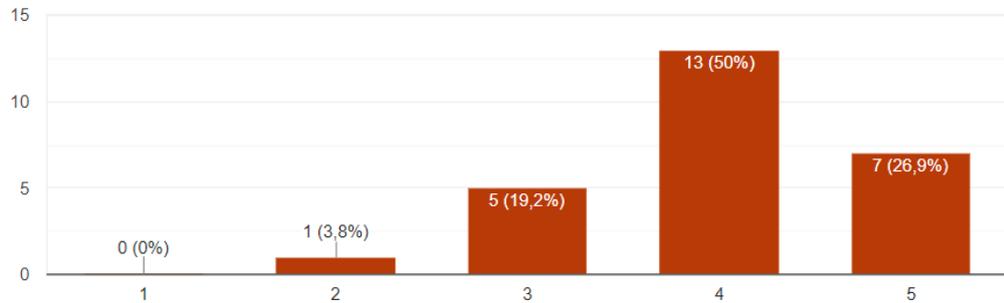
#### 7.1.5.2 Q11 - O jogo oferece novos desafios (oferece novos obstáculos, situações ou variações) com um ritmo adequado.

A décima primeira questão, mostrada na Figura 46, trata dos desafios presentes no jogo. O resultado obtido foi positivo, pois a maioria dos participantes avaliaram bem, de forma que as avaliações ficaram distribuídas de seguinte modo: 26,9% concordam totalmente, 50% concordam, 19,2% são neutros e apenas 3,8% discordam.

Figura 46 – Resultado da décima primeira questão do MEEGA+

O jogo oferece novos desafios (oferece novos obstáculos, situações ou variações) com um ritmo adequado.

26 respostas



Fonte: Autoria própria.

### 7.1.5.3 Q12 - O jogo não se torna monótono nas suas tarefas (repetitivo ou com tarefas chatas).

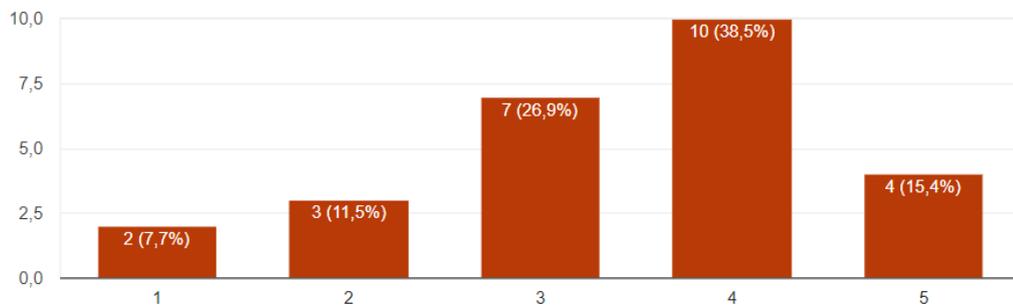
A décima segunda questão, mostrada na Figura 47, avalia a repetitividade do jogo.

O resultado obtido foi parcialmente positivo.

Figura 47 – Resultado da décima segunda questão do MEEGA+

O jogo não se torna monótono nas suas tarefas (repetitivo ou com tarefas chatas).

26 respostas



Fonte: Autoria própria.

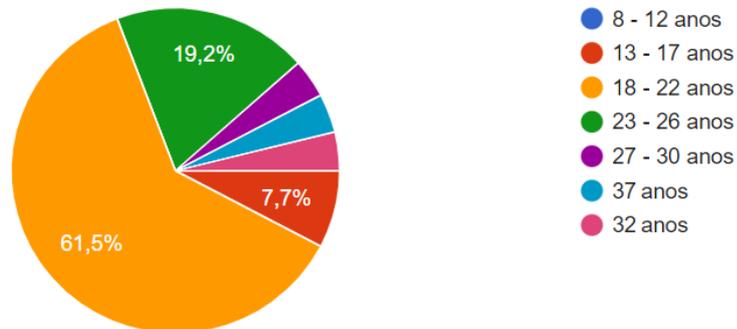
Devido a natureza do jogo ser a divulgação científica, uma vez que as cientistas são apresentadas, o objetivo foi concluído. Portanto, a distribuição de respostas nos resultados das questões Q10, Q11 e Q12, relacionadas a dimensão de desafio, também já era esperada por outros fatores, como a quantidade de fases do jogo, a faixa etária e a escolaridade dos participantes da pesquisa.

Conforme ilustrado na Figura 48, a maior parte dos participantes, 92,3%, possui idade igual ou maior a 18 anos.

Figura 48 – Resultado da faixa etária dos participantes da pesquisa

Selecione a opção da sua faixa etária

26 respostas



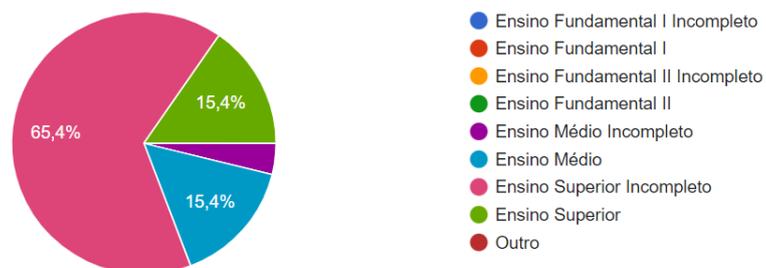
Fonte: Autoria própria.

Conforme ilustrado na Figura 49, a maioria dos participantes também possui escolaridade elevada, uma vez que 64,5% possuem Ensino Superior Incompleto, 15,4% possuem Ensino Superior, 15,4% possuem Ensino Médio e apenas 3,8% possuem Ensino Médio Incompleto.

Figura 49 – Resultado da escolaridade dos participantes da pesquisa

Qual sua escolaridade?

26 respostas



Fonte: Autoria própria.

Apesar do jogo não possuir restrição de idade máxima, seu nível de dificuldade foi desenvolvido e pensado principalmente para um público com faixas etárias menores, mais próximas da idade escolar, como pré-adolescentes, adolescentes e jovens. Porém, devido contexto pandêmico, onde o isolamento social é imprescindível e as aulas presenciais foram suspensas, não foi possível aplicar o jogo em escolas, que possuem laboratórios com computadores para acesso dos alunos.

### 7.1.6 Satisfação

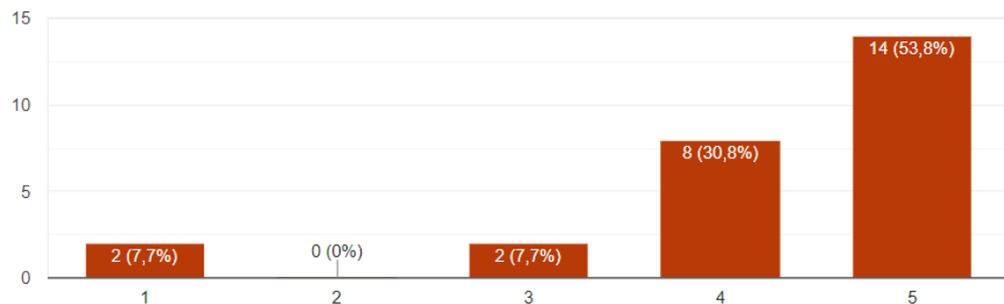
#### 7.1.6.1 Q13 - Completar as tarefas do jogo me deu um sentimento de realização.

Na décima terceira questão, foi avaliada a satisfação dos participantes em relação ao sentimento de realização quanto a conclusão de tarefas. Conforme mostrado na Figura 50, a maioria dos participantes avaliaram de forma positiva, onde 53,8% concordam totalmente, 30,8% concordam, 7,7% são neutros e apenas 7,7% discordam totalmente. Esse resultado é muito importante, pois para quem está jogando é necessário se manter motivado para prosseguir no jogo. Logo, conforme o progresso do jogador avança, a divulgação científica é promovida.

Figura 50 – Resultado da décima terceira questão do MEEGA+

Completar as tarefas do jogo me deu um sentimento de realização.

26 respostas



Fonte: Autoria própria.

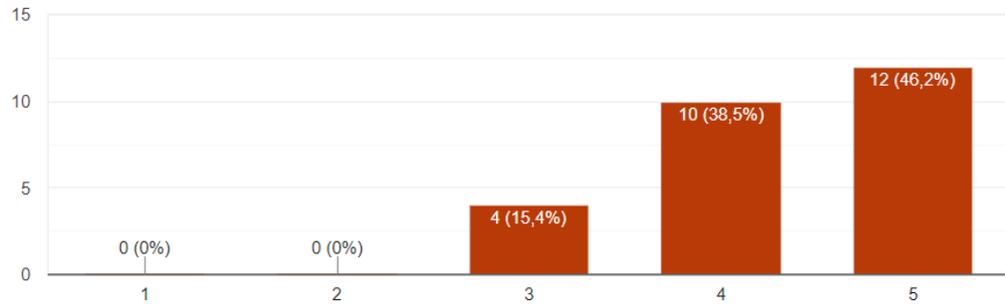
#### 7.1.6.2 Q14 - É devido ao meu esforço pessoal que eu consigo avançar no jogo.

A décima quarta questão, mostrada na Figura 51, diz respeito ao progresso do jogador por meio de seu esforço. A maioria dos participantes avaliaram de forma positiva, onde 46,2% concordam totalmente, 38,5% concordam e apenas 15,4% são neutros.

Figura 51 – Resultado da décima quarta questão do MEEGA+

É devido ao meu esforço pessoal que eu consigo avançar no jogo.

26 respostas



Fonte: Autoria própria.

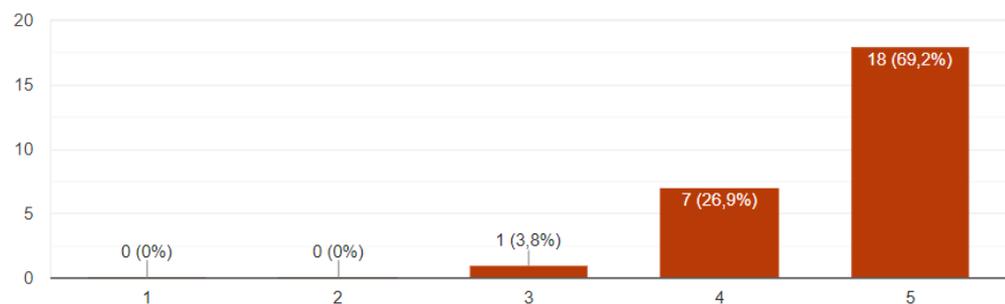
### 7.1.6.3 Q15 - Me sinto satisfeito com as coisas que aprendi no jogo.

Na décima quinta questão, foi avaliada a satisfação dos participantes em relação ao que foi aprendido no jogo. Conforme mostrado na Figura 52, a maioria dos participantes avaliaram de forma muito positiva, pois 69,2% concordam totalmente, 26,9% concordam e apenas 3,8% são neutros. Esse foi um ótimo resultado, pois ao passo em que o jogador está satisfeito com o aprendizado obtido no jogo, significa que a divulgação científica de contribuições feitas por mulheres, principal objetivo do trabalho, está sendo feita de forma satisfatória para o jogador.

Figura 52 – Resultado da décima quinta questão do MEEGA+

Me sinto satisfeito com as coisas que aprendi no jogo.

26 respostas

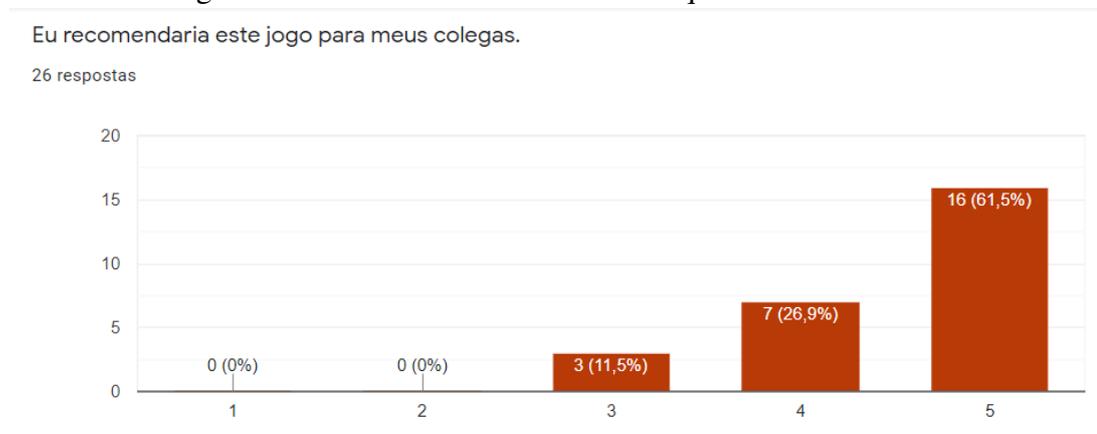


Fonte: Autoria própria.

#### 7.1.6.4 Q16 - Eu recomendaria este jogo para meus colegas.

A décima sexta questão, mostrada na Figura 53, trata sobre a recomendação do jogo para colegas do jogador. A maioria dos participantes avaliaram de forma positiva, pois 61,5% concordam totalmente, 26,9% concordam e apenas 11,5% são neutros. Com esse resultado entende-se que o jogo poderia chegar a mais pessoas por meio de recomendações de quem já jogou, contribuindo com a divulgação científica de contribuições feitas por mulheres, principal objetivo desse trabalho.

Figura 53 – Resultado da décima sexta questão do MEEGA+



Fonte: Autoria própria.

Os seguintes comentários deixados pelos participantes expressam a satisfação mostrada nos resultados das questões dessa subseção: *"Muito educativo e didático, eu adorei a experiência."*, *"O joguinho está dentro da nossa realidade, trazendo informações sobre mulheres e pandemia."*

### 7.1.7 Diversão

#### 7.1.7.1 Q17 - Eu me diverti com o jogo.

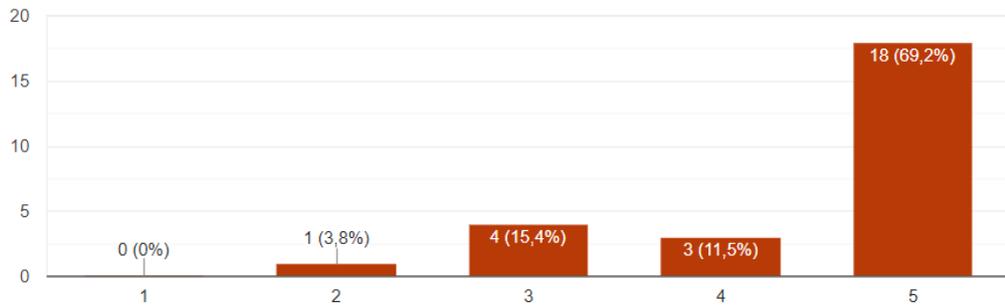
Na décima sétima questão, a diversão dos participantes no jogo foi avaliada. Conforme mostrado na Figura 54, a maioria dos participantes avaliaram de forma muito positiva, 69,2% concordam totalmente, 11,5% concordam, 11,5% são neutros e apenas 3,8% discordam. Apesar do percentual de avaliações “neutro” e “discordo”, o resultado foi muito bom, pois mesmo a maioria dos participantes sendo jovens adultos, eles se divertiram. Além de promover a divulgação científica, é interessante que os jogadores se divirtam com o jogo, pois sua proposta é

promover conhecimentos de forma descontraída e leve.

Figura 54 – Resultado da décima sétima questão do MEEGA+

Eu me diverti com o jogo.

26 respostas



Fonte: Autoria própria.

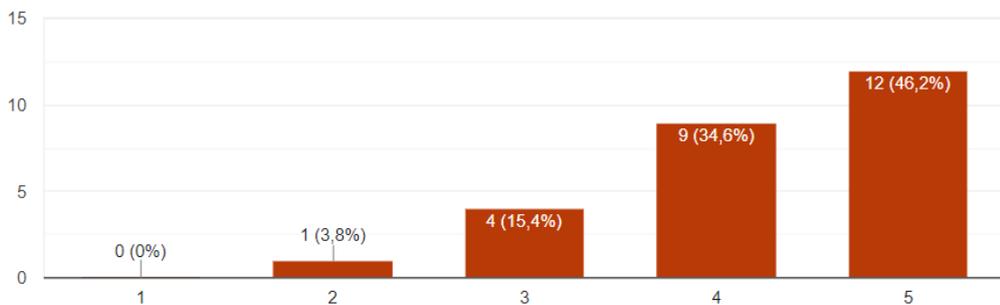
#### 7.1.7.2 Q18 - Aconteceu alguma situação durante o jogo (elementos do jogo, competição, etc.) que me fez sorrir.

A décima oitava questão, mostrada na Figura 55, também trata sobre diversão no jogo, mas de forma mais específica, sendo associada a uma situação e/ou elemento. A maioria dos participantes avaliaram de forma positiva, 46,2% concordam totalmente, 34,6% concordam, 15,4% são neutros e apenas 3,8% discordam. Mesmo mais distribuído, o resultado também é bom, pois para a maioria dos participantes, houve algo no jogo que despertou um sorriso no rosto.

Figura 55 – Resultado da décima oitava questão do MEEGA+

Aconteceu alguma situação durante o jogo (elementos do jogo, competição, etc.) que me fez sorrir.

26 respostas



Fonte: Autoria própria.

### 7.1.8 Atenção focada

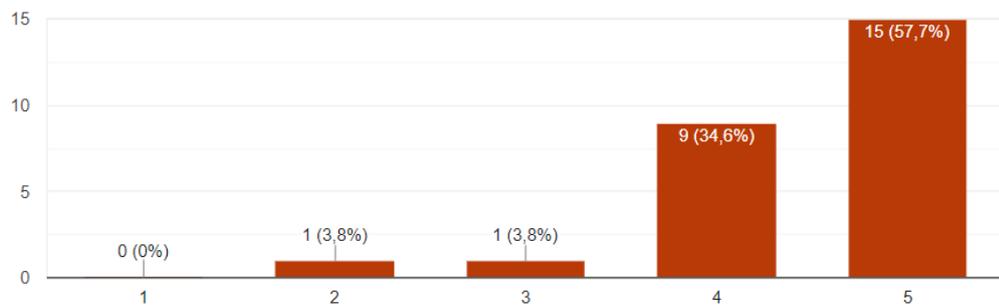
#### 7.1.8.1 Q19 - Houve algo interessante no início do jogo que capturou minha atenção.

Na décima nona questão, a atenção dos participantes no jogo foi avaliada. Conforme mostrado na Figura 56, a maioria dos participantes avaliaram de forma muito positiva, 57,7% concordam totalmente, 34,6% concordam, 3,8% são neutros e apenas 3,8% discordam. O resultado é muito bom, pois despertar o interesse do jogador logo no início pode contribuir para sua permanência do jogo.

Figura 56 – Resultado da décima nona questão do MEEGA+

Houve algo interessante no início do jogo que capturou minha atenção.

26 respostas



Fonte: Autoria própria.

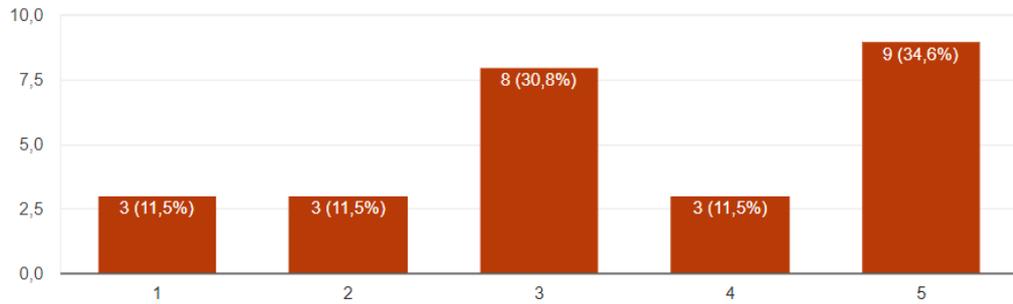
#### 7.1.8.2 Q20 - Eu estava tão envolvido no jogo que eu perdi a noção do tempo.

A vigésima questão, mostrada na Figura 57, avalia se o participante chega a perder a noção do tempo quando está jogando Super Cientistas. A maioria dos participantes avaliaram de forma parcialmente positiva, 34,6% concordam totalmente, 11,5% concordam, 30,8% são neutros, 11,5% discordam e 11,5% discordam totalmente.

Figura 57 – Resultado da vigésima questão do MEEGA+

Eu estava tão envolvido no jogo que eu perdi a noção do tempo.

26 respostas



Fonte: Autoria própria.

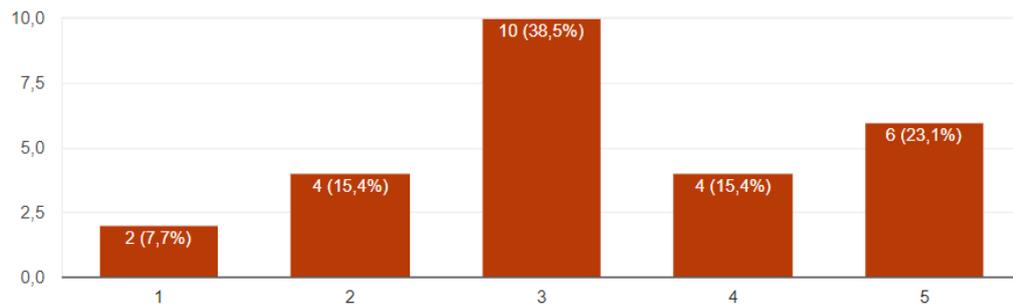
### 7.1.8.3 Q21 - *Eu esqueci sobre o ambiente ao meu redor enquanto jogava este jogo.*

Na vigésima primeira questão, a imersão dos participantes no jogo foi avaliada. Conforme mostrado na Figura 58, a maioria dos participantes avaliaram de forma parcialmente positiva, 23,1% concordam totalmente, 15,4% concordam, 38,5% são neutros, 15,4% discordam e 7,7% discordam totalmente.

Figura 58 – Resultado da vigésima primeira questão do MEEGA+

Eu esqueci sobre o ambiente ao meu redor enquanto jogava este jogo.

26 respostas



Fonte: Autoria própria.

Ao observar as Figuras 57 e 58, é possível perceber que os resultados das questões Q20 e Q21 são bem próximos. As questões Q20 e Q21 se complementam quanto a avaliação da imersão dos participantes no jogo. É possível que os resultados dessas questões tenham sido impactados pela quantidade de fases presentes no jogo, que são duas. Dessa forma, o jogo deixou a desejar nesse quesito, pois não leva um tempo prolongado para ser concluído e pode ser “finalizado” de forma rápida, o que não demanda um nível de atenção focada por tanto tempo de

forma ininterrupta, fator que propicia a imersão no jogo.

### 7.1.9 Relevância

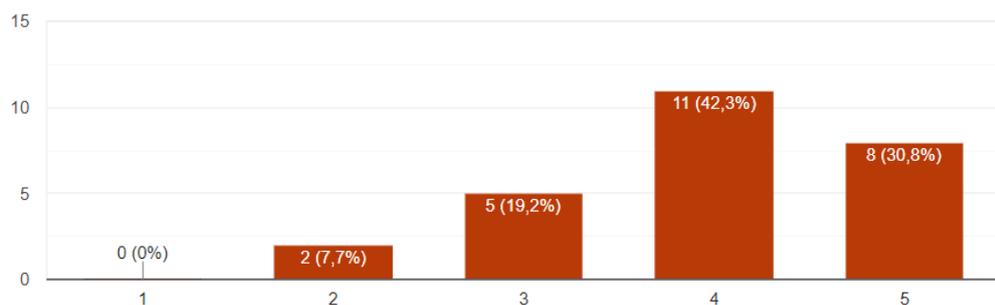
#### 7.1.9.1 Q22 - O conteúdo do jogo é relevante para os meus interesses.

A vigésima segunda questão, mostrada na Figura 59, avalia se o conteúdo do jogo é relevante para os interesses do participante. A maioria dos participantes avaliaram bem, 30,8% concordam totalmente, 42,3% concordam, 19,2% são neutros e apenas 7,7% discordam. Esse resultado positivo é importante, pois de acordo com os dados da Figura 59, entende-se que o jogo aborda um conteúdo interessante para os participantes.

Figura 59 – Resultado da vigésima segunda questão do MEEGA+

O conteúdo do jogo é relevante para os meus interesses.

26 respostas



Fonte: Autoria própria.

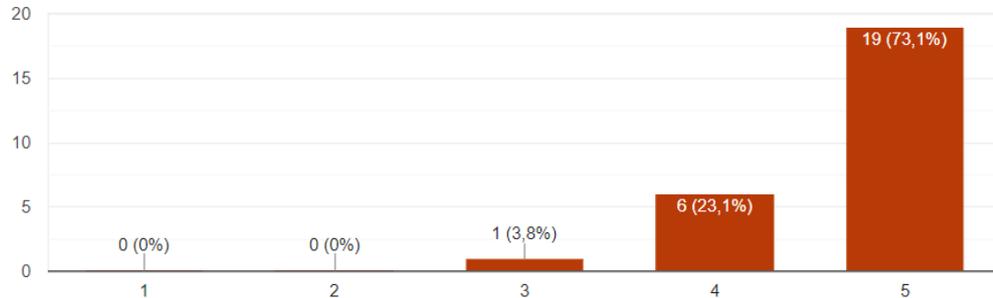
#### 7.1.9.2 Q23 - É claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com a divulgação científica de mulheres na ciência e tecnologia.

Na vigésima terceira questão, é avaliado se os participantes possuem clareza sobre como o conteúdo do jogo está relacionado a divulgação de contribuições científicas feitas por mulheres. Conforme mostrado na Figura 60, a maioria dos participantes avaliaram de forma muito positiva, 73,1% concordam totalmente, 23,1% concordam e apenas 3,8% são neutros. Esse resultado é excelente, pois entende-se que além da diversão proporcionada pelo jogo, os participantes compreenderam sobre o que ele se trata. Logo, ficou claro para os participantes que eles tiveram acesso a contribuições científicas feitas por mulheres através do jogo.

Figura 60 – Resultado da vigésima terceira questão do MEEGA+

É claro para mim como o conteúdo do jogo está relacionado com a divulgação científica de mulheres na ciência e tecnologia.

26 respostas



Fonte: Autoria própria.

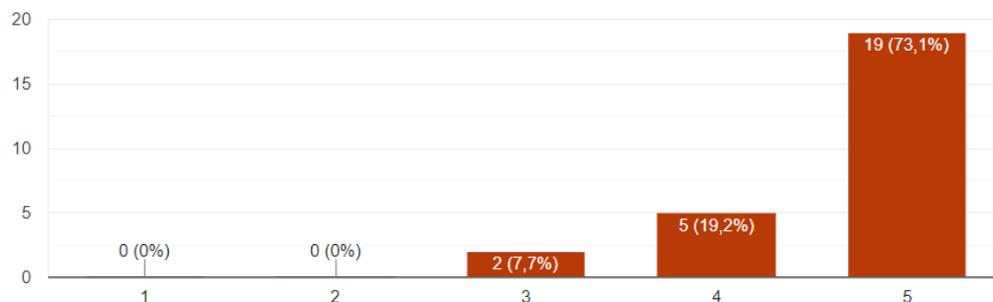
### 7.1.9.3 Q24 - O jogo é um método de ensino adequado para a divulgação científica de mulheres na ciência e tecnologia.

A vigésima quarta questão, avalia se os participantes consideram o jogo um método de ensino adequado para a divulgação de contribuições científicas feitas por mulheres. Conforme mostrado na Figura 61, a maioria dos participantes avaliaram de forma muito positiva, 73,1% concordam totalmente, 19,2% concordam e apenas 7,7% são neutros. Esse resultado é ótimo, pois entende-se que os participantes consideram o jogo um meio de promover a divulgação científica de contribuições feitas por mulheres, o que é muito positivo para este trabalho, pois esse é o seu propósito para qual o jogo foi criado.

Figura 61 – Resultado da vigésima quarta questão do MEEGA+

O jogo é um método de ensino adequado para a divulgação científica de mulheres na ciência e tecnologia.

26 respostas



Fonte: Autoria própria.

Os bons resultados das questões Q22, Q23 e Q24 refletem alguns comentários, deixa-

dos pelos participantes, que auxiliaram no entendimento da relevância do jogo. Os participantes fizeram os seguintes comentários: "*Achei a proposta interessante.*", "*É uma forma legal de saber mais sobre as mulheres da TI*", "*Algo muito interessante de ter sido aplicado em um jogo.*".

#### 7.1.9.4 Q25 - *Eu prefiro aprender com este jogo do que de outra forma (outro método de ensino).*

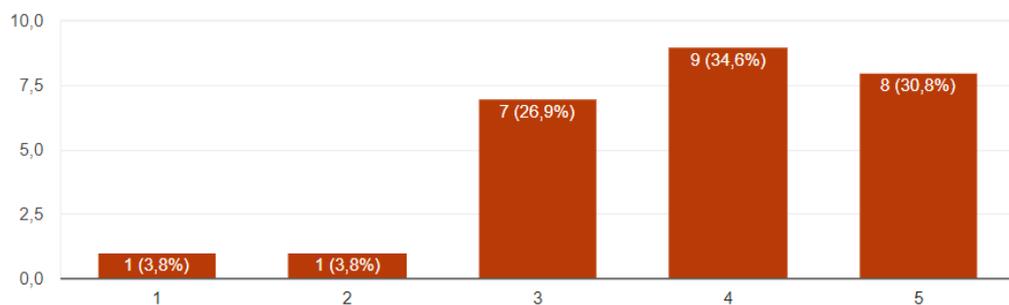
Na vigésima quinta questão, é avaliado se os participantes preferem aprender sobre contribuições científicas feitas por mulheres com o jogo ou de outra forma. Conforme mostrado na Figura 62, a maioria dos participantes avaliaram de forma positiva, 30,8% concordam totalmente, 34,6% concordam, 26,9% são neutros, 3,8% discordam e apenas 3,8% discordam totalmente.

Apesar dos resultados estarem mais distribuídos, entende-se que é positivo, pois na análise do resultado da Q9 - A organização do conteúdo me ajudou a estar confiante de que eu iria aprender com este jogo, foi identificado que o jogo precisa de melhorias na organização do conteúdo apresentado. Além dessa melhoria necessária, o intuito do jogo não é ser uma fonte única de saber sobre mulheres cientistas, mas uma forma descontraída de promover divulgação científica de contribuições feitas por elas.

Figura 62 – Resultado da vigésima quinta questão do MEEGA+

Eu prefiro aprender com este jogo do que de outra forma (outro método de ensino).

26 respostas



Fonte: Autoria própria.

### 7.1.10 Aprendizagem percebida

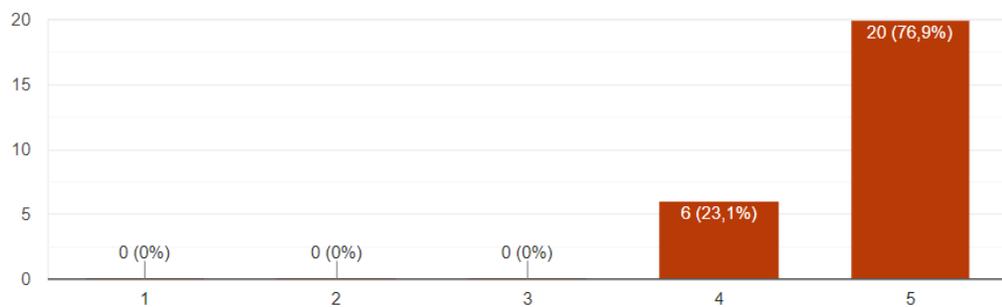
#### 7.1.10.1 Q26 - O jogo me permitiu conhecer cientistas mulheres.

Na vigésima sexta questão, é avaliado se o jogo permitiu aos participantes conhecerem cientistas mulheres. Conforme mostrado na Figura 63, a maioria dos participantes avaliaram de forma muito positiva, 76,9% concordam totalmente e 23,1% concordam. Esse resultado é excelente, pois o jogo foi feito para a divulgação de mulheres cientistas e suas contribuições.

Figura 63 – Resultado da vigésima sexta questão do MEEGA+

O jogo me permitiu conhecer cientistas mulheres.

26 respostas



Fonte: Autoria própria.

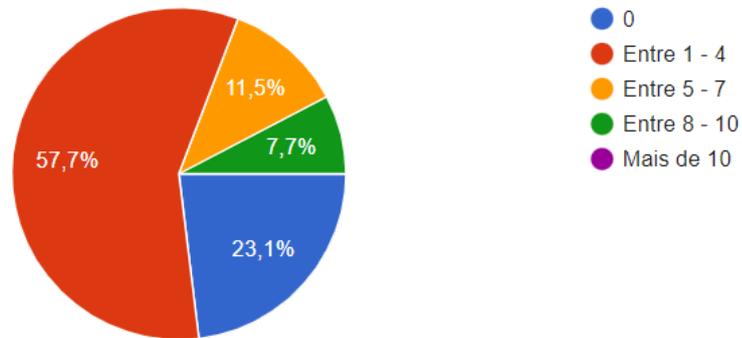
Em outra seção do questionário, foi perguntado aos participantes quantas cientistas mulheres conheciam antes de jogar o jogo Super Cientistas, conforme ilustrado na Figura 64. Os dados apontam que cerca de 23,1% dos participantes não conheciam nenhuma cientista mulher. Para os participantes que responderam que conheciam uma ou mais cientistas, foi deixado um campo aberto opcional para que escrevessem o nome de uma ou mais cientistas que conhecessem. Na Figura 65 é apresentado em forma de nuvem de palavras as cientistas que mais estiveram presentes nas respostas dos participantes. A imagem foi criada na ferramenta *Infogram*<sup>1</sup>, para criação de infográficos e relatórios.

<sup>1</sup> Disponível em: <https://infogram.com/>

Figura 64 – Resultado de quantas cientistas os participantes da pesquisa conheciam antes de jogar Super Cientistas

Quantas cientistas mulheres você conhecia antes de jogar Super Cientistas?

26 respostas



Fonte: Autoria própria.

Figura 65 – Resultado das cientistas que os participantes da pesquisa conheciam antes de jogar Super Cientistas



Made with infogram

Fonte: Autoria própria.

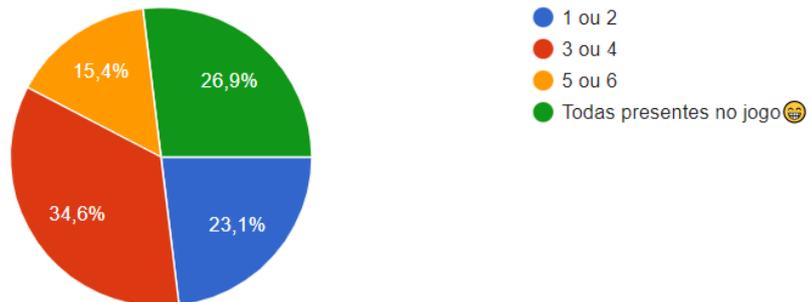
Na mesma seção do questionário, foi perguntado aos participantes quantas cientistas mulheres passaram a conhecer somente após jogar o jogo Super Cientistas, conforme ilustrado na Figura 66. Os dados apontam que todos os participantes passaram a conhecer pelo menos uma cientista mulher, de modo que 23,1% conheceram entre uma ou duas cientistas, 34,6%

conheceram entre três ou quatro cientistas, 15,4% conheceram entre cinco ou seis cientistas e 26,9% conheceram todas as cientistas do jogo.

Figura 66 – Resultado da quantidade de cientistas que os participantes da pesquisa conheceram após jogar Super Cientistas

Quantas conheceu só depois de jogar Super Cientistas?

26 respostas



Fonte: Autoria própria.

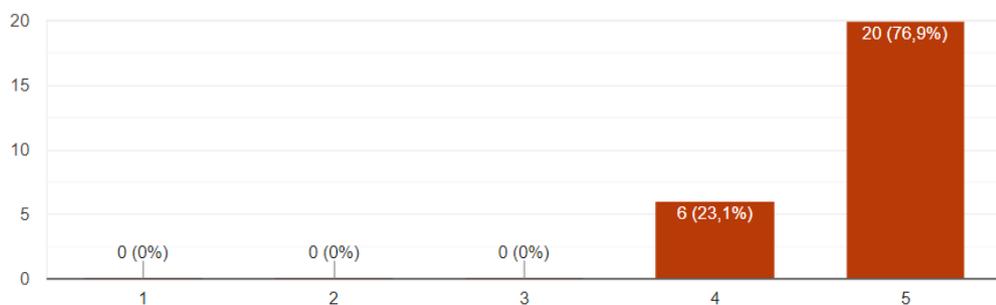
#### 7.1.10.2 Q27 - O jogo contribuiu para a minha aprendizagem sobre as contribuições de mulheres cientistas.

A vigésima sétima questão, avalia se o jogo contribuiu para a aprendizagem dos participantes sobre as contribuições de mulheres cientistas. Conforme mostrado na Figura 67, a maioria dos participantes avaliaram de forma muito positiva, 76,9% concordam totalmente e 23,1% concordam.

Figura 67 – Resultado da vigésima sétima questão do MEEGA+

O jogo contribuiu para a minha aprendizagem sobre as contribuições de mulheres cientistas.

26 respostas

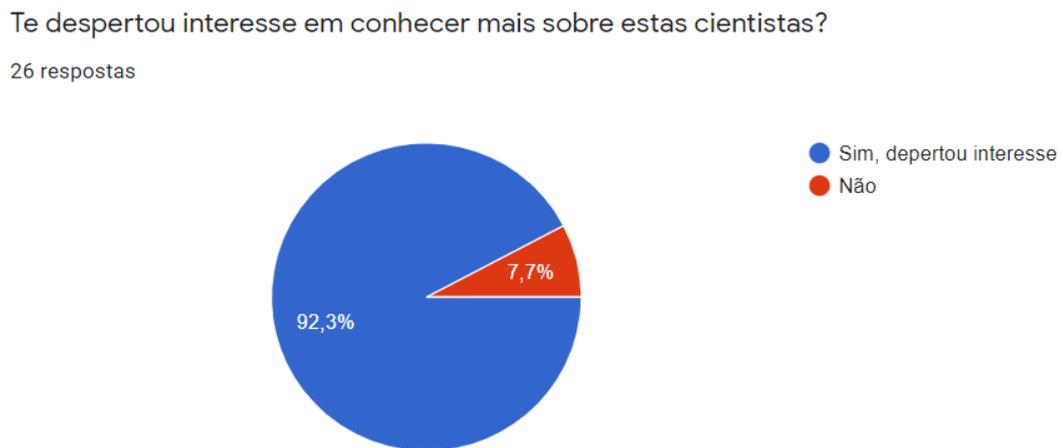


Fonte: Autoria própria.

O resultado é excelente, pois além de conhecer cientistas mulheres, os participantes puderam aprender um pouco sobre as principais contribuições das cientistas que foram abordadas

no jogo e, de acordo com as Figuras 68 e 69, se interessaram em conhecer mais sobre as cientistas apresentadas no jogo e por outras cientistas mulheres, que não foram apresentadas no jogo.

Figura 68 – Resultado de interesse para conhecer mais sobre as cientistas apresentadas no jogo Super Cientistas



Fonte: Autoria própria.

Figura 69 – Resultado de interesse para conhecer mais sobre outras cientistas mulheres, que não foram apresentadas no jogo Super Cientistas



Fonte: Autoria própria.

Os resultados das questões Q26 e Q27 refletem comentários deixados pelos participantes que auxiliaram no entendimento da aprendizagem percebida do jogo. As sugestões serão consideradas para reavaliação de melhorias futuras. Os participantes fizeram os seguintes comentários e sugestões: *"Foi muito massa, um jeito bem legal de entrar em contato com o trabalho delas"*, *"Muitos cientistas homens são homenageados, reconhecidos pelos seus feitos, mas que grande parte de invenções, pesquisas muitas mulheres também trabalharam para isso e*

*infelizmente não receberam nenhum reconhecimento e mérito pelo seu trabalho.", "Acho que seria mais informativo e legal se pudéssemos jogar com um avatar das cientistas, assim na hora de escolher o personagem, eu poderia saber mais sobre a vida/carreira da cientista, além de suas 'qualidades' que poderiam ser usadas nos jogos, assim cada avatar teria uma características diferente".*

É importante frisar que as sugestões de criar um avatar para cada cientista, permitir a escolha da personagem e atribuir comportamentos diferentes para cada, possui um alto grau de complexidade a nível de desenvolvimento do jogo. A escolha feita para o trabalho foi a de não possuir esses mecanismos, pois devido a dificuldade seu desenvolvimento seria inviável para o escopo e tempo definido, o que poderia comprometer a entrega do trabalho.

De forma geral, os resultados obtidos para este trabalho foram satisfatórios, pois por meio deles é possível concluir que além de cumprir seu principal objetivo, que é promover a divulgação científica de cientistas mulheres, o jogo também despertou o interesse dos participantes em conhecerem mais cientistas mulheres.

## 8 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Este trabalho teve como principal objetivo a criação de um jogo digital, gratuito e em português para promover a divulgação científica de cientistas mulheres com importantes contribuições para ciência e tecnologia. A escolha da criação de um jogo digital para promover a divulgação científica de cientistas mulheres partiu das poucas opções de jogos digitais do gênero encontrados. O jogo possui o intuito de divulgar as contribuições das cientistas de forma descontraída e leve, de modo que para alcançar a vitória, o jogador precisa coletar itens de conhecimento e passar pela apresentação das cientistas abordadas na fase, caso contrário, não vencerá. Como resultado desse trabalho, foi criado o jogo digital Super Cientistas, validado por meio de um questionário que utilizou uma customização do modelo MEEGA+.

De acordo com os resultados do questionário, por meio do jogo os participantes conheceram cientistas mulheres e suas contribuições, de modo que cada participante da pesquisa conheceu pelo menos uma nova cientista. Para a maioria dos participantes da pesquisa, não foi difícil aprender a jogar o jogo e eles recomendariam do jogo para colegas, aumentando o alcance da divulgação científica promovida pelo mesmo. O jogo também foi avaliado, pela maioria dos participantes, como um método adequado para a divulgação científica de cientistas mulheres. Dessa forma, entende-se que o jogo promoveu a divulgação científica das cientistas que aborda, sem deixar de ser divertido, e despertou o interesse dos participantes em conhecerem mais cientistas mulheres. A partir desses resultados é possível concluir que o objetivo proposto pelo trabalho foi alcançado.

Por meio dos resultados também foram identificadas possíveis melhorias no jogo. Para uma nova versão, é importante avaliar a apresentação, organização e quantidade de informações sobre as cientistas, sem deixar de considerar a estética do jogo. Em relação aos controles, deixar as instruções sobre o manuseio da câmera em evidência é necessário para não confundir os jogadores. É importante que também seja avaliado ter a opção de congelar a câmera em determinados ângulos, para melhorar a experiência para pessoas que possuem dificuldades com câmeras de 360°. Para uma melhor visualização, os tamanhos dos itens de conhecimento da segunda fase precisam ser aumentados.

Disponibilizar personagens que representem as cientistas para os jogadores escolherem com qual jogar pode ser interessante para uma melhor identificação e relação com as contribuições científicas, mas possui um alto nível de complexidade para implementação. Para trabalhos futuros, essas melhorias serão refinadas e analisadas para escolha de quais serão

definidas para implementação.

## REFERÊNCIAS

- ADABO, G. M. **Divulgadoras de ciência no Brasil**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Estudos da Linguagem, Campinas, SP, 2017. Disponível em: <http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/322811>. Acesso em: 20 set. 2020.
- ARAÚJO, L. F.; SILVA, C. d.; SILVA, A. P.; MACHADO, T. L. Metodologia de desenvolvimento de jogos digitais para o ensino técnico de nível médio. **XV Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital**, São Paulo, p. 896–904, 2016.
- ASSIS, B. M. de; COSTA, L. M. Filosofighters: Newsgames e suas potencialidades para aliar entretenimento e divulgação científica. **Lumina**, [S. l.], v. 10, n. 3, 2016.
- BARBOSA, K. B. *et al.* **Levantamento de expectativas e interesses do aluno em relação ao curso – 2019**. 2020. Disponível em: <https://www.quixada.ufc.br/wp-content/uploads/2020/09/Revista-com-Graficos-2019-FINAL-1.pdf>. Acesso em: 29 set. 2020.
- BARBOZA JUNIOR, A. T.; SILVEIRA, I. F. Permove: um modelo conceitual de persuasão, motivação e engajamento para jogos educacionais. **XV Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital**, São Paulo, p. 920–929, 2016.
- BENÍCIO, A. C. S. **Gamificação para incentivar a cooperação e a participação em monitoria**. Dissertação (Bacharelado) – Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Software) - Universidade Federal do Ceará, *Campus* de Quixadá, Quixadá, 2019. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/49710>. Acesso em: 26 jul. 2020.
- BOGOST, I. **The rhetoric of video games**. [S. l.]: MacArthur Foundation Digital Media and Learning Initiative, 2008.
- BORGATTO, G. P. e Christiane von Wangenheim e A. Meega+: Um modelo para a avaliação de jogos educacionais para o ensino de computação. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, [S. l.], v. 27, n. 03, p. 52–81, 2019. ISSN 2317-6121. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/v27n035281>. Acesso em: 28 jul. 2020.
- BUENO, W. C. Comunicação científica e divulgação científica: aproximações e rupturas conceituais. **Informação & Informação**, [S. l.], v. 15, n. 1esp, p. 1–12, 2010.
- CORTES, M. R. **Mulher na ciência: "ciência também é coisa de mulher!"**. Dissertação (Licenciatura) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2018. Disponível em: [http://mulheresnaciencia.com.br/wp-content/uploads/2018/01/Monografia\\_M.R.-Cortes\\_02\\_02\\_2018.pdf](http://mulheresnaciencia.com.br/wp-content/uploads/2018/01/Monografia_M.R.-Cortes_02_02_2018.pdf). Acesso em: 25 jul. 2020.
- DAHMOUCHE, M. S. **Agora é que são elas**. [S. l.]: Secti/Cecierj/Museu Ciência e Vida, 2021. ISBN 978-85-458-0247-1.
- FERNANDES, K.; ARANHA, E.; LUCENA, M. Estratégias para elaboração de game design de jogos digitais educativos: uma revisão sistemática. **Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, [S. l.], v. 29, n. 1, p. 585, 2018.
- FERRACIOLI, L.; SILVA, T. P. da. A divulgação científica no contexto do ensino médio: O centenário do eclipse solar de Sobral. **Conexões - Ciência e Tecnologia**, [S. l.], v. 13, n. 4, p. 18–29, 2019.

- GALILEU, R. **As brasileiras que lideraram o sequenciamento do novo coronavírus**. 2020. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2020/03/brasileiras-que-lideraram-o-sequenciamento-do-novo-coronavirus.html>. Acesso em: 20 dez. 2021.
- GALILEU, R. **Conheça June Almeida, cientista que identificou o 1º coronavírus humano**. 2020. Disponível em: <https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/noticia/2020/04/conheca-june-almeida-cientista-que-identificou-o-1-coronavirus-humano.html>. Acesso em: 20 dez. 2021.
- GILL, M.-P. **Women in Science – Luana Games**. 2016. Disponível em: <https://girlknowstech.com/women-science-luana-games/>. Acesso em: 8 jul. 2020.
- GNSS, I. **Dr. Gladys West, A Hidden Figure Important to Early GPS Development, Awarded the Prince Philip Medal for Engineering**. 2021. Disponível em: <https://encurtador.com.br/eluCR>. Acesso em: 10 jan. 2022.
- HACKERRANK. **2018 Women in Tech Report**. [S. l.]: [S. n.], 2018. Disponível em: <https://research.hackerrank.com/women-in-tech/2018>. Acesso em: 18 set. 2020.
- HARÁN, J. M. **4 coisas que você deve saber sobre Ada Lovelace**. 2018. Disponível em: <https://www.welivesecurity.com/br/2018/10/11/4-coisas-que-voce-deve-saber-sobre-ada-lovelace/>. Acesso em: 10 jan. 2022.
- IAN, B. **Persuasive games: the expressive power of videogames**. Cambridge, United States: MIT Press, 2007.
- IGNOTOFSKY, R. **As Cientistas: 50 mulheres que mudaram o mundo**. [S. l.]: Blucher, 2017. ISBN 9788521211723.
- KANODE, C. M.; HADDAD, H. M. Software engineering challenges in game development. **Sixth International Conference on Information Technology: New Generations**, IEEE, [S. l.], 2009.
- LUCCHESI, F.; RIBEIRO, B. **Conceituação de jogos digitais**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2009.
- MISS, G. F. **Gladys West: a “mãe” do GPS**. 2021. Disponível em: <https://www3.unicentro.br/petfisica/2021/12/10/gladys-west-a-mae-do-gps/>. Acesso em: 10 jan. 2022.
- PRZYGOCKI, M. H. **Dorothy Vaughan (1910-2008)**. 2017. Disponível em: <https://www3.unicentro.br/petfisica/2017/03/30/dorothy-vaughan-1910-2008/>. Acesso em: 10 jan. 2022.
- RAMOS, K. *et al.* Jogos digitais, habilidades cognitivas e motivação: percepção das crianças no contexto escolar. **XVII Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital**, [S. l.], v. 17, 2018.
- SALEN, K.; ZIMMERMAN, E. **Regras do jogo: fundamentos do design de jogos**. São Paulo: Editora Blucher, 2012. v. 3. ISBN 978-85-212-0655-2.
- SANTOS, A. W. L. dos; GOMES, F. d. J. L. Levantamento de requisitos no desenvolvimento de jogos. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 5, n. 9, p. 15106–15111, 2019.

- SCHREIER, A. B. **'Who's She?' Board Game Is The Feminist Version Of 'Guess Who?' We All Need.** 2020. Disponível em: <https://www.romper.com/p/whos-she-board-game-is-the-feminist-version-of-guess-who-we-all-need-22593214>. Acesso em: 29 jul. 2020.
- SCHUYTEMA, P. **Design de games: uma abordagem prática.** [S. l.]: Cengage Learning, 2008.
- SHETTERLY, M. L. **Dorothy Vaughan Biography.** 2017. Disponível em: <https://www.nasa.gov/content/dorothy-vaughan-biography>. Acesso em: 10 jan. 2022.
- SMITH, A. **Women in Science.** 2016. Disponível em: <http://www.thefamilygamers.com/women-in-science/>. Acesso em: 8 jul. 2020.
- SOUSA, L. E. E. M. d. *et al.* **Levantamento de expectativas e interesses do aluno em relação ao curso – 2016.** 2017. Disponível em: <https://www.quixada.ufc.br/wp-content/uploads/2018/03/Levantamento-de-expectativas-e-interesses-do-aluno-em-rela%C3%A7%C3%A3o-ao-curso-2016.pdf>. Acesso em: 29 set. 2020.
- SOUZA, C. S. de. **Clarisse Sieckenius de Souza.** 2021. Disponível em: <http://lattes.cnpq.br/4031565135568125>. Acesso em: 10 jan. 2022.
- UNESCO. **Decifrar o código: educação de meninas e mulheres em ciências, tecnologia, engenharia e matemática (STEM).** Brasília: UNESCO Office in Brasilia, 2018. Foreword by Irina Bokova, Former Director-General of UNESCO. Incl. bibl. ISBN 978-85-7652-231-7.
- VELOSO, J. **A doutora formada na UFBA que liderou o primeiro sequenciamento genético do coronavírus no Brasil.** 2020. Disponível em: <https://www.edgardigital.ufba.br/?p=16386>. Acesso em: 20 dez. 2021.
- VIANA, Z. L.; FERRAZ, F.; JUCÁ, P. M. Levantamento das ferramentas e necessidades da indústria de jogos na escrita e manutenção de game design documents. **SBC - Proceedings of SBGames**, [S. l.], p. 1156–1162, 2017.
- YALE. **Grace Murray Hopper (1906-1992): A legacy of innovation and service.** 2017. Disponível em: <https://news.yale.edu/2017/02/10/grace-murray-hopper-1906-1992-legacy-innovation-and-service>. Acesso em: 10 jan. 2022.

**APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DO JOGO**

# Pesquisa sobre o Trabalho de Conclusão de Curso "Super cientistas: um jogo digital para divulgação científica de mulheres na ciência e tecnologia"

O tempo estimado para responder a pesquisa é de 5 minutos.

---

\*Obrigatório

## Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

### 1. OBJETIVO DA PESQUISA

Nesta pesquisa, pretendemos a partir da análise das informações fornecidas através de um formulário, entender melhor sobre as percepções em relação ao jogo Super Cientistas.

### 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Para o desenvolvimento dessa pesquisa, serão realizados os seguintes procedimentos: Preenchimento de um questionário online através de questões objetivas e subjetivas relacionadas ao Trabalho de Conclusão de Curso "Super cientistas: um jogo digital para divulgação científica de mulheres na ciência e tecnologia"(utilizando a ferramenta "Google Forms").

### 3. RISCOS

É essencial esclarecer que os riscos com a participação nessa pesquisa se referem a possíveis desconfortos, sendo provável que algum questionamento pertencente ao questionário possa causar constrangimento para ser respondido.

### 4. BENEFÍCIOS

Com a sua participação, a discente responsável pelo Trabalho de Conclusão de Curso "Super cientistas: um jogo digital para divulgação científica de mulheres na ciência e tecnologia" receberá um feedback para melhorar o jogo.

### 5. GASTOS

Não será cobrado valor algum para a execução deste estudo, assim como não haverá gastos por parte da equipe de pesquisa e não estão previstos ressarcimentos.

### 6. CONFIDENCIALIDADE DE DADOS

As informações coletadas através desta pesquisa serão utilizadas somente para fins acadêmicos, garantindo seu anonimato. Os dados coletados na pesquisa ficarão arquivados com os pesquisadores responsáveis por um período de 1 (um) ano, e após esse tempo serão destruídos.

Gostaríamos de salientar que a sua participação é totalmente voluntária e que pode recusar-se a participar ou ainda descontinuar sua participação a qualquer momento se assim quiser.

Em casos de dúvidas, consultar:

Nayara Maria Costa de Mesquita

Graduanda em Sistemas de Informação na UFC - Quixadá

UFC – Campus Quixadá CEP: 63902-580

[nayaramesquit@gmail.com](mailto:nayaramesquit@gmail.com)

**[IMPORTANTE]** Antes de iniciar o formulário é necessário que o jogo seja jogado PELO MENOS uma vez. O jogo é online e não precisa ser baixado, devendo ser acessado via computador pelo link abaixo:

<https://gamepipe.io/@supercientistas/super-cientistas>

1. Você aceita participar da pesquisa? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

*Pular para a pergunta 2*

Confirme se acessou o Super Cientistas

**[IMPORTANTE]** Antes de iniciar o formulário é necessário que o jogo seja jogado PELO MENOS uma vez. O jogo é online e não precisa ser baixado, devendo ser acessado via computador pelo link abaixo:

<https://gamepipe.io/@supercientistas/super-cientistas>

2. Você jogou Super Cientistas ao menos uma vez antes de iniciar a pesquisa? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não *Pular para a seção 10 (Fim.)*

Sobre  
você

Nessa seção quero conhecer um pouco sobre você e sua relação com jogos digitais.

3. Selecione a opção da sua faixa etária \*

*Marcar apenas uma oval.*

- 8 - 12 anos
- 13 - 17 anos
- 18 - 22 anos
- 23 - 26 anos
- 27 - 30 anos
- Outro: \_\_\_\_\_

4. Como você se identifica? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Mulher
- Homem
- Não-binário
- Outro

5. Qual sua escolaridade? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Ensino Fundamental I Incompleto
- Ensino Fundamental I
- Ensino Fundamental II Incompleto
- Ensino Fundamental II
- Ensino Médio Incompleto
- Ensino Médio
- Ensino Superior Incompleto
- Ensino Superior
- Outro

6. Com qual frequência você joga jogos digitais? \*

*Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	
Raramente	<input type="radio"/>	Frequentemente				

Sobre seus  
conhecimentos

Nessa seção, gostaria de saber um pouco mais sobre as cientistas que  
você possa conhecer :)

7. Você conhece cientistas mulheres? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

8. Se você respondeu "Sim" na pergunta anterior, poderia citar o nome de  
alguma(s)?

---

---

---

---

---

9. Você conhece outros jogos sobre divulgação científica? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

10. Você conhece outros jogos sobre divulgação científica de mulheres na ciência e tecnologia? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

Sobre o jogo Super Cientistas

11. Quantas cientistas mulheres você conhecia antes de jogar Super Cientistas? \*

*Marcar apenas uma oval.*

0

Entre 1 - 4

Entre 5 - 7

Entre 8 - 10

Mais de 10

12. Quantas conheceu só depois de jogar Super Cientistas? \*

*Marcar apenas uma oval.*

1 ou 2

3 ou 4

5 ou 6

Todas presentes no jogo 🧑‍🔬

13. O que achou de conhecê-las por meio de um jogo? \*

---

O jogo....

14. Te despertou interesse em conhecer mais sobre estas cientistas? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim, despertou interesse

Não

15. Te despertou interesse em conhecer outras cientistas mulheres que não estão presentes nele? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim, despertou interesse

Não

Questionário  
para  
avaliação do  
jogo

As próximas três seções contém itens para a coleta de dados sobre suas percepções em relação ao jogo Super Cientistas. Todos os itens possuem cinco opções de avaliação, sendo eles 1 - Discordo totalmente, 2 - Discordo, 3 - Neutro, 4 - Concordo, 5 - Concordo totalmente.

### Questionário - Parte 1 de 3

16. O design do jogo é atraente (interface, gráficos, etc.). \*

1 - Discordo totalmente, 2 - Discordo, 3 - Neutro, 4 - Concordo, 5 - Concordo totalmente

*Marcar apenas uma oval.*

1      2      3      4      5

---

Discordo totalmente      Concordo totalmente

---















43. Possui sugestões ou comentários?

---

---

---

---

---

Obrigada por participar dessa pesquisa, sua participação é muito importante e vai ajudar uma universitária a se formar! 🐱 ✨ 📺 📺

Fim.

(Ps: se você clicou em 'não' na pergunta "Você jogou Super Cientistas ao menos uma vez?" e veio parar aqui, por gentileza, volte e jogue primeiro para depois responder a pesquisa 🤍)



## APÊNDICE B – *GAME DESIGN DOCUMENT* DO JOGO SUPER CIENTISTAS

O *Game Design Document* (GDD) é o documento que contém todos os aspectos de um jogo, de forma que possa ser utilizado como um guia. Nesse documento, todas as informações dos aspectos do jogo foram detalhadas para facilitar o processo de desenvolvimento.

### B.1 Gênero

Super Cientistas é um jogo de coleta de itens *single player* em 3D, onde o jogador conhecerá importantes contribuições feitas por cientistas mulheres.

### B.2 Público alvo

Estudantes adolescentes e jovens adultos, de preferência em fase escolar e com alguma familiaridade com computador e jogos digitais.

### B.3 Aspectos do jogo

Nessa seção, os aspectos do jogo foram definidos para cada fase, de modo que a divulgação científica seja promovida através do entretenimento, proporcionando aprendizado de forma descomplicada e divertida.

#### B.3.1 Fase *Viralizando*

- **Itens de conhecimento:** O jogador deve coletar os materiais genéticos para aumentar seu nível de conhecimento.
- **Contribuições das cientistas:** O jogador sempre terá que obter o conhecimento sobre as contribuições das cientistas relacionadas a fase para poder alcançar a vitória.
- **Inimigos:** Os inimigos podem tirar vida do jogador por meio de colisão e por isso devem ser evitados.
- **Proteção do jogador:** Marca a quantidade de proteção do jogador. Quando a proteção zera o jogador perde a partida.
- **Bônus:** Item em formato de maleta, que ao ser coletado repõe a proteção do jogador para 100%.

### **B.3.2 Fase Bug no sistema**

- **Ataque:** Destrói um inimigo durante o jogo ao acionar a tecla espaço. Só pode ser acionado se o inimigo estiver perto.
- **Itens de conhecimento:** O jogador deve coletar os componentes eletrônicos para aumentar seu nível de conhecimento.
- **Contribuições das cientistas:** O jogador sempre terá que obter o conhecimento sobre as contribuições das cientistas relacionadas a fase para poder alcançar a vitória.
- **Inimigos:** Os inimigos podem tirar vida do jogador por meio de colisão e por isso devem ser evitados.
- **Proteção do jogador:** Marca a quantidade de proteção do jogador. Quando a proteção zera o jogador perde a partida.
- **Bônus:** Item em formato de coração que ao ser coletado repõe a proteção do jogador para 100%.

## **B.4 Mecânica do jogo**

Para superar a fase o jogador precisa manter sua proteção acima de zero, fugindo dos inimigos, e conhecer as contribuições científicas das cientistas.

O jogador vence ao coletar os itens de conhecimento e conhecendo as contribuições das cientistas relacionadas com o tema da fase.

O jogador perde ao ser derrotado pelos inimigos ou quando não coleta os itens de conhecimento suficientes para conhecer as contribuições das cientistas relacionadas com o tema da fase.

### **B.4.1 Ações do jogo**

- **Andar:** o jogador pode se movimentar para os lados, para frente e para trás, dentro de um ambiente com uma câmera de 360°. Para a movimentação é necessário posicionar a câmera no sentido desejado para seguir e acionar as teclas de setas ou as teclas A, W, S e D.
- **Atacar:** na segunda fase, *Bug* no sistema, o jogador pode atacar os inimigos ao acionar a tecla espaço. A primeira fase não possui ataque.
- **Coletar itens:** por meio de colisão, o jogador pode coletar itens que recuperam a proteção

e aumentam a pontuação de conhecimento.

#### ***B.4.2 Sistema de Pontuação***

A partida possui elementos que representam a proteção do jogador. Cada fase começa com a proteção completa, perde-se proteção recebendo ataques de inimigos, se a proteção zera, o jogador perde o jogo. É possível recuperar proteção uma vez, coletando o item que representa a recuperação de vida da fase.

O ataque, disponível apenas na segunda fase, só pode ser utilizado dentro de uma distância delimitada entre o inimigo e o jogador.

Para ganhar, o jogador deve manter alguma proteção após enfrentar os inimigos da fase e coletar os itens de conhecimentos necessários para a vitória. Dessa forma, o jogador avança para a próxima fase.

#### **B.5 Dificuldade**

A dificuldade do jogo é marcada pela quantidade e tipos de inimigos de cada fase. Os inimigos detectam o jogador ao começar o jogo e passam a segui-lo.

Conforme progresso no jogo, passagem pelo item de reposição da proteção e conhecimento necessário, o jogador estará mais próximo de completar a partida. Quanto maior o número de inimigos seguindo o jogador, mais difícil será a partida.

#### **B.6 Fases do jogo**

Nessa seção, as fases são apresentadas. As fases definidas para o jogo combinam ficção e inspirações em acontecimentos reais para incentivar o reconhecimento de cientistas mulheres com estudos e invenções nas áreas de Biomedicina e Tecnologia da Informação.

##### ***B.6.1 Viralizando***

O objetivo dessa fase é impedir que um vírus se alastre em solo terrestre. O jogador ganha se mantiver sua proteção acima de zero e adquirir itens de conhecimento suficientes para obter a vacina contra a Covid-19. Os inimigos são seres inspirados na estrutura molecular do vírus *SARS-Cov-2*.

### **B.6.2 Bug no sistema**

O objetivo dessa fase é impedir que os *Bug's* corrompam as informações contidas no computador central do laboratório. O jogador ganha se mantiver sua proteção acima de zero e adquirir itens de conhecimento suficientes para obter as informações do computador. Os inimigos são representações de *Bug's*.

## **B.7 Artes, efeitos audiovisuais e outros artefatos do jogo**

Os elementos visuais e efeitos sonoros utilizados no jogo foram fundamentais para promover a divulgação científica de forma lúdica.

Nessa seção, são apresentados os créditos pela autoria de cada arte, efeito audiovisual e outros artefatos utilizado no jogo. A maioria dos elementos audiovisuais estão disponíveis na *Unity Asset Store*<sup>1</sup>, a loja digital de *assets* da *Unity*.

### **B.7.1 Ilustrações capas das fases**

Autoria de Dya Alves<sup>2</sup>

### **B.7.2 Personagem da fase Viralizando**

A personagem que representa o jogador na primeira fase, está disponível no site da Mixamo<sup>3</sup>, uma ferramenta da Adobe para animação 3D. Na ferramenta a personagem pode ser encontrada pelo nome *Olivia Character*.

### **B.7.3 Unity Asset Store**

A seguir, estão listados todos os artefatos utilizados no jogo, disponíveis na loja digital de *assets* da *Unity*.

1. *Fantasy Wooden GUI: Free*<sup>4</sup>, por *Black Hammer*.
2. *First-Aid Set*<sup>5</sup>, por *GeeKay 3D*.

<sup>1</sup> Disponível em: <https://assetstore.unity.com>

<sup>2</sup> Portfólio da autora: <https://behance.net/bomdya>

<sup>3</sup> Disponível em: <https://www.mixamo.com>

<sup>4</sup> Disponível em: <https://assetstore.unity.com/packages/2d/gui/fantasy-wooden-gui-free-103811>

<sup>5</sup> Disponível em: <https://assetstore.unity.com/packages/3d/props/first-aid-set-160073>

3. *Galactic Green Skybox*<sup>6</sup>, por Sean Duffy.
4. *Free music and SFX collection*<sup>7</sup>, por Alchemy Studio Music.
5. *FREE Casual Game SFX Pack*<sup>8</sup>, por Dustyroom.
6. *Grimoire Style Book*<sup>9</sup>, por Robotic Rainbow Studios.
7. *GUI Parts*<sup>10</sup>, por Poneti.
8. *RPG Monster Partners PBR Polyart*<sup>11</sup>, por Dungeon Mason.
9. *Sci-fi GUI skin*<sup>12</sup>, por 3d.rina.
10. *Score System Starter Kit*<sup>13</sup>, por Cyberlogical.
11. *Simple Gems Ultimate Animated Customizable Pack*<sup>14</sup>, por AurynSky.
12. *Sky City Lite*<sup>15</sup>, por Red panda.
13. *Ultra Sci-Fi Game Audio Ambience Pack Vol. 1*<sup>16</sup>, por Eric Berzins.
14. *Simple Button Set 02*<sup>17</sup>, por That Witch Design.
15. *Customize Monitor Interface*<sup>18</sup>, por Gade Embossed.
16. *Sci Fi Chip*<sup>19</sup>, por MASH Virtual.
17. *Quarter View 3D Action Assets Pack*<sup>20</sup>, por Goldmetal.
18. *3D Free Modular Kit*<sup>21</sup>, por Barking Dog.
19. *Jammo Character | Mix and Jam*<sup>22</sup>, por Mix and Jam.

---

<sup>6</sup> Disponível em: <https://assetstore.unity.com/packages/2d/textures-materials/sky/galactic-green-skybox-10992>

<sup>7</sup> Disponível em: <https://assetstore.unity.com/packages/audio/music/free-music-and-sfx-collection-4369>

<sup>8</sup> Disponível em: <https://assetstore.unity.com/packages/audio/sound-fx/free-casual-game-sfx-pack-54116>

<sup>9</sup> Disponível em: <https://assetstore.unity.com/packages/3d/props/grimoire-style-book-3996>

<sup>10</sup> Disponível em: <https://assetstore.unity.com/packages/2d/gui/icons/gui-parts-159068>

<sup>11</sup> Disponível em: <https://assetstore.unity.com/packages/3d/characters/creatures/rpg-monster-partners-pbr-polyart-168251>

<sup>12</sup> Disponível em: <https://assetstore.unity.com/packages/2d/gui/sci-fi-gui-skin-15606>

<sup>13</sup> Disponível em: <https://assetstore.unity.com/packages/tools/score-system-starter-kit-63365>

<sup>14</sup> Disponível em: <https://assetstore.unity.com/packages/3d/props/simple-gems-ultimate-animated-customizable-pack-73764>

<sup>15</sup> Disponível em: <https://assetstore.unity.com/packages/3d/environments/sci-fi/sky-city-lite-65679>

<sup>16</sup> Disponível em: <https://assetstore.unity.com/packages/audio/ambient/sci-fi/ultra-sci-fi-game-audio-ambience-pack-vol-1-109536>

<sup>17</sup> Disponível em: <https://assetstore.unity.com/packages/2d/gui/icons/simple-button-set-02-184903>

<sup>18</sup> Disponível em: <https://assetstore.unity.com/packages/3d/props/electronics/customize-monitor-interface-123558>

<sup>19</sup> Disponível em: <https://assetstore.unity.com/packages/3d/props/electronics/sci-fi-chip-162878>

<sup>20</sup> Disponível em: <https://assetstore.unity.com/packages/3d/characters/quarter-view-3d-action-assets-pack-188720>

<sup>21</sup> Disponível em: <https://assetstore.unity.com/packages/3d/environments/3d-free-modular-kit-85732>

<sup>22</sup> Disponível em: <https://assetstore.unity.com/packages/3d/characters/jammo-character-mix-and-jam-158456>