

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

Sistemas de Informação

Amariles Cristina Baracho

**AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO EXPLORATÓRIA, USABILIDADE E
JOGABILIDADE EM UM JOGO DE APRENDIZAGEM DE NOÇÕES BÁSICAS DE
PROGRAMAÇÃO, VOLTADO PARA CRIANÇAS DE 5 A 10 ANOS**

Diamantina

2018

Amariles Cristina Baracho

**AVALIAÇÃO DA INTERAÇÃO EXPLORATÓRIA, USABILIDADE E
JOGABILIDADE EM UM JOGO DE APRENDIZAGEM DE NOÇÕES BÁSICAS DA
CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO VOLTADO PARA CRIANÇAS DE 5 A 10 ANOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Sistemas de Informação como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM.


Orientadora: Profa. Dra. Maria Lúcia Bento Villela

Diamantina


2018

Monografia de projeto final de graduação sob o título “Avaliação da Interação Exploratória, Usabilidade e Jogabilidade em um jogo de aprendizagem de noções básicas da Ciência da Computação voltado para crianças de 5 a 10 anos”, defendida por Amariles Cristina Baracho e aprovada em 28 de fevereiro de 2018, em Diamantina, Minas Gerais.

Banca Examinadora:



Prof. Dra. Maria Lúcia Berto Villela
Orientadora



Prof. MSc. Marcelo Ferreira Rego



Prof. Dr. Leonardo Lana de Carvalho

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela enorme graça alcançada, por aumentar a minha fé, fortalecer minha coragem e determinação e por estar presente ao meu lado em toda esta jornada e não permitir que eu desistisse.

Aos meus pais pelo incentivo, pelo exemplo, por sempre acreditarem em mim, pela paciência nos momentos de dificuldade e enorme amor dedicado.

Aos meus irmãos pelo companheirismo e amizade.

Ao meu noivo pelo apoio, tolerância, força e cumplicidade, meu suporte nesta vitória. Nos momentos mais difíceis sempre me apoiou e me colocou de volta no caminho, com palavras de consolo e incentivo. Nos momentos de desânimo e descrença, me deu forças para levantar e continuar seguindo.

A professora Doutora Maria Lúcia Bento Villela pela disponibilidade, dedicação, paciência, compreensão, o amor que deposita em tudo que faz nos contagia e nos leva a acreditar em nós. Obrigada empenhar seu tempo e conhecimento em minha formação, promovendo também minha transformação como pessoa.

Por fim, agradeço enormemente a todos que encontrei pelo caminho, que de alguma maneira proporcionaram novas descobertas, viabilizando esta conquista.

RESUMO

A expansão do pensamento computacional associado à sua difusão entre crianças tem estimulado o surgimento de jogos digitais que envolvem lógica de programação em ambientes exploratórios. Isto posto, este trabalho tem como objetivo propor uma metodologia destinada à avaliação de jogos digitais. Isso será feito analisando, através de um estudo de caso, a possibilidade de aprendizagem por descoberta através de interação exploratória com um jogo do gênero e fazendo uma reflexão sobre as dificuldades dessa interação à luz de heurísticas de usabilidade e de um *checklist* para avaliação de sistemas gamificados. A combinação da avaliação interpretativa, na qual a interação entre o usuário e o software é observada, à avaliação analítica, em que o especialista inspeciona a interface do software, possibilitou apontar os aspectos de interface que podem ser aperfeiçoados no jogo em estudo, com a finalidade de propiciar uma interação mais agradável ao usuário. Assim, os resultados alcançados com o presente estudo contribuem para o aumento da qualidade da interação dos jogos educativos destinados ao público infantil, alinhados ao preceito da aquisição do conhecimento por descoberta através da instigação da interação exploratória, ao propor uma estratégia de avaliação que envolve diferentes perspectivas, que se complementam.

Palavras chave: Avaliação da qualidade da interação, Jogos Digitais Educacionais, Interação Exploratória, Pensamento Computacional.

ABSTRACT

The expansion of computational thinking associated with its diffusion among children has stimulated the emergence of digital games that involve programming logic in exploratory environments. Therefore, this paper aims to propose a methodology for the evaluation of digital games. This will be done by analyzing, through a case study, the possibility of learning by discovery through exploratory interaction with a game of the genre and by reflecting on the difficulties of this interaction in the light of usability heuristics and a *checklist* for systems evaluation gamified. The combination of the interpretive evaluation, in which the interaction between the user and the software is observed, to the analytical evaluation, in which the expert inspects the interface of the software, made it possible to point out the interface aspects that can be improved in the game under study, with the purpose of providing a more pleasant interaction with the user. Thus, the results obtained with the present study contribute to increase the quality of the interaction of the educational games aimed at children, aligned with the precept of knowledge acquisition by discovery through the instigation of the exploratory interaction, by proposing an evaluation strategy that involves different perspectives, which complement each other.

Key words: Interaction quality evaluation, Educational Digital Games, Exploratory Interaction, Computational Thinking.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Tela inicial do The Foos	21
Figura 2 - Emoções despertadas com o The Foos.....	36
Figura 3 - Carregamento do jogo.....	38
Figura 4 - Contagem fases e progresso no jogo.....	38
Figura 5 - Ícone com funcionalidade confusa 1.....	39
Figura 6 - Ícone com funcionalidade confusa 2.....	40
Figura 7 - Botões de direção.....	42

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Definição das Heurísticas para avaliação de dispositivos móveis.....	27
Tabela 2 - Enquadramento dos problemas.....	28
Tabela 3 - Identificação do usuário e mecânica de jogo no ambiente.....	29
Tabela 4 - Diversão no Ambiente.....	30
Tabela 5 - Narrativa no Ambiente.....	30
Tabela 6 - Usabilidade do sistema.....	31
Tabela 7 - Sociabilidade no ambiente.....	31
Tabela 8 - Heurísticas violadas e nível de gravidade dos problemas encontrados no The Foos.....	43
Tabela 9 - Resultados Identificação do usuário e mecânica de jogo no ambiente.....	44
Tabela 10 - Resultados Diversão no ambiente.....	45
Tabela 11 - Resultados Narrativa no ambiente.....	46
Tabela 12 - Resultados Usabilidade do sistema.....	46
Tabela 13 - Resultados Sociabilidade no Ambiente.....	47
Tabela 14 - Somatório das questões compreendidas pelo checklist.....	48

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

MEDS Método de Explicitação do Discurso Subjacente

PANAS Positive And Negative Affect Scale

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	11
2. REFERENCIAL TEÓRICO	13
3. TRABALHOS CORRELATOS	16
3.1 Os jogos digitais educacionais	16
3.2 O uso dos jogos digitais educacionais no ensino de conceitos de ciência da computação e estímulo ao pensamento computacional.....	17
3.3 Avaliação jogos digitais educativos	18
4. MATERIAIS E MÉTODOS	20
4.1 <i>The Foos</i> – Jogo Digital Educacional.....	20
4.2. Avaliação Interpretativa com as Crianças	22
4.2.1. Método de Explicitação do Discurso Subjacente – MEDS	23
4.2.2 Escala PANAS.....	24
4.3 Avaliação Analítica.....	25
4.3.1. Avaliação Heurística da usabilidade.....	25
4.3.1.1. Heurísticas de Usabilidade para Aplicativos Móveis	26
4.3.1.2 Método de Avaliação através das heurísticas para dispositivos móveis.....	27
4.3.2 Avaliação da jogabilidade através do checklist.....	28
4.3.2.1 Apresentação do checklist.....	29
4.3.2.2 Aplicação do checklist	32
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	33
5.1 Resultados da Avaliação Interpretativa	33
5.1.1 Perfil dos participantes	33
5.1.2 Análise do Discurso dos Participantes.....	33
5.1.2.1. Categorias identificadas de acordo com o MEDS.....	34

5.1.3 Emoções despertadas.....	35
5.2 Resultados da Avaliação Analítica.....	36
5.2.1 Avaliação Heurística.....	36
5.2.1.1 Falhas heurísticas identificadas no The Foos.....	37
5.2.2 Checklist de Jogabilidade	43
5.3 Discussão dos Resultados.....	50
6. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS.....	52
REFERÊNCIAS	53
APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO DAS CRIANÇAS.....	578
APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE.....	59
APÊNDICE C - ENTREVISTA PÓS-TESTE	61
APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO PANAS.....	63
APÊNDICE E – ANÁLISE DO DISCURSO DOS ENTREVISTADOS E CATEGORIAS PROPOSTAS PELO MÉTODO DE EXPLICITAÇÃO DO DISCURSO SUBJACENTE	64
APÊNDICE F - CENÁRIO DE INSPEÇÃO DO THE FOOS.....	66
APÊNDICE G - AVALIAÇÃO HEURÍSTICA DE USABILIDADE DO THE FOOS	67
APÊNDICE H - APLICAÇÃO DO CHECKLIST PROPOSTO POR DA SILVA E SILVA (2015) PARA AVALIAÇÃO DA JOGABILIDADE DO THE FOOS.....	76

1. INTRODUÇÃO

No atual cenário, onde as tecnologias digitais fomentam o desenvolvimento de novas formas de o indivíduo relacionar-se e interagir com as mídias disponíveis, o segmento educacional está entre os ramos da sociedade que vem sendo impelido pelos avanços tecnológicos, em particular os digitais (SAVI; ULBRICHT, 2008). Assim as metodologias de ensino estão se expandindo de modo a incluir estes recursos às práticas pedagógicas. Deste modo, considerando que os jogos apresentam contribuições ao processo de ensino reconhecidamente eficazes (KISHIMOTO, 2010; SANTOS; BOURSCHEIDT, 2014), os jogos digitais estão sendo incorporados aos processos de aprendizagem, revelando-se envolventes artifícios pedagógicos por favorecer a cooperação, integração e comunicação entre os usuários proporcionando práticas de ensino diversificadas, prazerosas e atraentes, além de estimular a curiosidade pelo tema estudado (DECIAN, 2010).

França; Silva; Amaral (2012) descrevem o pensamento computacional como uma habilidade fundamental para o pleno exercício da cidadania neste século, notabilizando-o como preponderante, pois dele se originam todos os outros conhecimentos. Wing (2008) frisa que o pensamento computacional é de fundamental importância na formação do cidadão, provendo recursos cognitivos necessários à resolução de problemas em áreas completamente distintas, posto isto, pontos convergentes entre o conhecimento, aptidões e atitudes podem ser explorados.

Neste contexto, os jogos digitais manifestam-se como uma alternativa para a exploração do pensamento computacional, que consiste na capacidade de operar o computador para a resolução de problemas por meio da extração de conceitos primordiais da Ciência da Computação (BLIKSTEIN, 2008), principalmente quando destinadas a crianças, devido já despertarem seu interesse (QUEIROZ, 2003).

Assim sendo, é possível afirmar que um jogo digital educativo destinado a aprendizagem de conceitos básicos de programação poderá desenvolver habilidades na criança que a tornem capaz de “pensar computacionalmente”, identificando aquelas atividades que podem ser realizadas de forma mais rápida e eficiente por um computador, ou ainda ser capaz de programar o computador para realizar atividades, ou seja, transferir para a máquina aquilo que não é essencialmente humano (BLIKSTEIN, 2008)

Em face do exposto, e tendo em vista a ausência de metodologias consolidadas para avaliar a qualidade de jogos digitais educacionais, (FALCÃO; BARBOSA, 2015), este trabalho tem como objetivo propor uma metodologia destinada à avaliação destes jogos. Com este fim será feita a análise, através de um estudo de caso, da possibilidade de aprendizagem por descoberta através de interação exploratória com um jogo do tipo para dispositivos móveis. Na sequência, será realizada uma avaliação objetiva da sua interface, através de uma reflexão sobre as dificuldades dessa interação à luz de heurísticas de usabilidade específicas para dispositivos móveis (BARCELOS et al. 2011). Por fim, com o intuito de avaliar a jogabilidade do sistema foco do presente estudo, será aplicado *checklist* para avaliação de sistemas gamificados proposto por Da Silva e Silveira (2015).

Ao permitir uma melhor compreensão sobre a avaliação de jogos educacionais digitais, o presente trabalho contribui para a sua difusão, particularmente os com ênfase no desenvolvimento do pensamento computacional que utilizam o paradigma da aprendizagem por descoberta mediante a interação exploratória.

Esta monografia está estruturada da seguinte maneira: na seção 2 é apresentado o referencial teórico desta pesquisa; na seção 3 ocorre a apresentação de alguns trabalhos correlatos; na seção 4 apresenta-se a estruturação dos materiais e métodos de pesquisa; na seção 5 são demonstrados e discutidos os resultados obtidos; na seção 6 são expostas as conclusões e possibilidades de trabalhos futuros; e, finalmente, as referências que alicerçaram teoricamente este trabalho.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A vertiginosa expansão dos jogos digitais instituiu uma importante conjectura a respeito da possibilidade de uso deste recurso como elemento auxiliar do aprendizado, favorecendo uma modalidade de ensino interativo, possibilitando atividades diversificadas e atrativas através de um artefato tecnológico (ALVES; LOBATO; BITTAR, 2013). Diante deste contexto, e em face da facilidade com a qual as crianças entram em contato com aparelhos eletrônicos, a educação deve buscar a proximidade com a sociedade e a cultura dessas crianças, hoje imersas em um contexto em que as novas tecnologias digitais fazem parte de seu cotidiano (LEVAY et al., 2015). Deste modo, Falcão; Gomes; Albuquerque (2015) expõe que os jogos digitais exercem forte apelo entre o público infantil, devido a sua característica lúdica, possibilitando que esta ferramenta ganhasse espaço nos processos de ensino-aprendizagem quando destinados a este público, complementando que sua notoriedade deve-se ainda a particularidade de agregar motivação, desafio e diversão aos processos de aprendizagem, pois através destes atributos é possível despertar as aptidões motoras, afetivas, e cognitivas do aluno.

Outro fator preponderante para a aplicação dos jogos digitais na rotina educacional está associado a sua capacidade de atrair a atenção do usuário e a diversidade de táticas de instrução (ALVES; LOBATO; BITTAR, 2013). Por este motivo os jogos digitais destacam-se positivamente quando comparados a outros métodos de ensino e aprendizagem caracterizados como didáticos (KISHIMOTO, 2010). Evidencia-se então que a inserção dos jogos em ambientes de ensino/aprendizagem sobrepõe o potencial de crianças em compreender os conteúdos que lhe são apresentados, além de as manterem engajadas e comprometidas, apresentando-se como elemento motivacional que possibilita aos alunos revisitar conceitos e assimilar novos conhecimentos, podendo ainda estimular situações pedagógicas relevantes para o processo educativo (FALCÃO; GOMES; ALBUQUERQUE, 2015).

Neste sentido, considerando a flexibilidade dos jogos digitais educacionais e a vastidão de perspectivas que se apoiam em sua aplicação como pilar edificante a outras ciências, assim como a propriedade deste em ensinar o raciocínio lógico, tomadas de decisão e resolução de problemas, novas abordagens têm emergido, como sua

utilização no ensino de noções básicas de programação e disseminação do pensamento computacional na educação básica (GOMES; MELO; TEDESCO, 2016).

De acordo com Wing (2006 apud FALCAO; BARBOSA, 2015 e FRANÇA et al., 2014), o pensamento computacional compreende o estímulo à resolução de problemas, idealização de sistemas, e entendimento do comportamento humano, por meio da extração de conceitos fundamentais da Ciência da Computação, englobando uma série de dispositivos mentais que refletem a magnitude desta área. Wangenheim et al. (2014) definem pensamento computacional como uma abordagem que relaciona conteúdos, tais como abstração, recursão e iteração, processamento e análise de dados; para auxiliar alunos a melhor conceituar e analisar “situações-problema” a fim de possibilitá-los chegar à solução, através da seleção e aplicação de estratégias e ferramentas apropriadas, tanto virtualmente como no mundo real. A expansão do pensamento computacional é considerada uma habilidade necessária não somente a cientistas da computação, mas à sociedade como um todo, sendo estimado como imprescindível aos profissionais do século XXI (STEPHENSON et al., 2012; WING, 2006, 2008).

A disseminação do pensamento computacional em crianças tem sido realizada por meio de jogos digitais educacionais que abordam a lógica de programação através da interação exploratória e aprendizagem por descoberta (FALCÃO; BARBOSA, 2015). Em jogos com fins pedagógicos, a aprendizagem destes conceitos se traduz na experimentação ativa, pois a progressão do usuário no ambiente do jogo está diretamente associada ao que ele consegue assimilar do seu funcionamento, que o leva a identificação da mecânica do jogo, que se agrega ao seu conhecimento progresso (MATOS et al., 2016).

Neste contexto, Falcão; Barbosa (2015) conceitua a aprendizagem por descoberta como a ideia de que o aprendiz investe a experiência e conhecimento prévio em um processo de exploração através do manejo de representações externas, ou seja, os conceitos não são categoricamente transmitidos ao aprendiz, a expectativa é que ele mesmo os encontre no decurso da exploração autônoma com os artifícios fornecidos. Piaget et al. (1969) complementa esta definição argumentando que esta abordagem alicerça-se no construtivismo. Prossegue expondo que o aprendiz deve integrar ativamente o processo de aprendizagem, experimentando, conhecendo, errando e se aperfeiçoando, desta maneira desenvolvendo um entendimento sólido e substancial dos

conceitos implícitos (BURNER, 1961; PIAGET; INHELDER, 1969). Savi (2008) descreve o aprendizado por descoberta como o aprimoramento da capacidade de explorar, testar e colaborar. Mitchell (2004) cita que a resposta imediata e o ambiente imune a riscos promovem a experimentação e exploração, instigando a curiosidade, aprendizagem por descoberta e a continuidade.

Williamson (2009) ressalta que a interação exploratória possibilitada pelos jogos eletrônicos pode ser descrita como ambiente de construção de conhecimento, bem como um lugar para entretenimento, onde jogador torna-se construtor ativo de conhecimento interagindo com o ambiente, ao invés de ser mero observador. Logo, só se pode prosperar no jogo depois de conseguir descobrir uma série de regulamentos, ações e rotinas pré-estabelecidas e adquirir um processo de interpretação em relação à jogabilidade que faz o jogador desenvolver analogias entre representações simbólicas incrustadas dentro da competição e sua vida real, através da decodificação de instruções fornecidas pelo próprio jogo (KLOPFER, 2008). Em vista disto, os jogadores então aprendem as propriedades do mundo virtual, interagindo com sua simbologia, estabelecendo assim uma relação entre esses símbolos e agindo de acordo com as regras que regem o sistema do jogo (SQUIRE, 2002).

Dessa forma, o uso de jogos promove ciclos de reflexão que inerentemente estimulam o pensamento computacional baseado em interação exploratória, considerando a sua capacidade de desenvolver no jogador competências cognitivas ligadas à resolução de problemas, ao desafiar-lo a tomar decisões com base em raciocínio lógico, definição de estratégias, sistematização e avaliação de informações (FALCÃO; BARBOSA, 2015).

3. TRABALHOS CORRELATOS

As práticas de ensino e aprendizagem de noções de ciência da computação, programação de computadores e o estímulo ao pensamento computacional através da manipulação de jogos digitais voltados ao público infantil, e as estratégias que se esforçam em integrar elementos associados a este universo aos procedimentos pedagógicos, já foram tratados em trabalhos anteriores, como será descrito na sequência.

Assim, esta seção que referencia trabalhos correlatos decompõe-se em três subseções: a seção 3.1 discorre sobre os trabalhos que propõe o uso dos jogos educativos de modo geral; a seção 3.2 cita os trabalhos que propõe o uso destes jogos para ensino de conceitos relacionados a programação, incluindo o pensamento computacional; e por fim, na seção 3.3, serão apresentados trabalhos que propõe avaliação desta categoria de jogos.

3.1 Os jogos digitais educacionais

Com o advento das tecnologias de informação e comunicação, as entidades de ensino estão expandindo-se no sentido de disponibilizar aos alunos meios interativos capazes de agregar novos métodos educacionais aos processos de aprendizagem. Deste modo, os jogos digitais educacionais apresentam-se como uma alternativa ou complemento aos recursos didáticos tradicionais, dado que abrange atributos com potencial de transferir inúmeros aspectos favoráveis aos procedimentos de ensino e aprendizagem (SAVI; ULBRICHT, 2008).

Diante disso, a literatura descreve alguns trabalhos que se fundamentam na inserção dos jogos digitais em processos de aprendizagem e educação em geral como, por exemplo, nos registros de Alves et al. (2013) e Savi et al. (2008). Alves et al. (2013) exhibe um estudo teórico-prático sobre Jogos Digitais Educativos, apresentando diretrizes para a criação destes jogos, e seus benefícios como ferramenta de ensino, propondo o desenvolvimento de um jogo educativo e a sua experimentação no ambiente de uma instituição escolar. Savi et al. (2008) discorre a respeito do potencial dos jogos digitais educacionais, em conformidade com estudos de especialistas da área, com exemplos de utilização em diferentes níveis de ensino, elencando problemas que ainda precisam ser superados para facilitar o amplo emprego desta ferramenta, como a

dificuldade de encontrar bons jogos pelos professores, uso limitado dos recursos pedagógicos, tarefas propostas pobres e repetidas e linguagem incompatível com a faixa etária.

3.2 O uso dos jogos digitais educacionais no ensino de conceitos de programação e estímulo ao pensamento computacional

O estímulo ao pensamento computacional e aprendizagem de conceitos de programação através dos jogos digitais educacionais viabiliza uma abordagem lúdica no ensino deste conteúdo na educação básica, com o objetivo de estimular o raciocínio lógico e construir noções de programação como expressão criativa. A literatura disponibiliza trabalhos sob esta perspectiva como, por exemplo, nas propostas de Melo; Costa; Batista (2013), Oliveira et al. (2014), Matos et al. (2016), Gomes; Melo (2016), Gomes; Melo; Tedesco (2016), Marinheiro et al. (2016) e Wangenheim et al. (2012).

Melo; Costa; Batista (2013), Oliveira et al. (2014) e Matos et al. (2016) se dispõem a discutir o ensino da programação na educação básica através do desenvolvimento de *games*. O primeiro descreve o processo de estruturação de um jogo digital denominado “Pense Bem”, voltado ao ensino da programação para o público infantil. O segundo apresenta o “GrubiBots Educacional”, jogo para o ensino de algoritmos na educação infantil. O terceiro propõe o “Game AllGo”, um jogo educativo projetado para apresentar os principais conceitos de algoritmo de forma divertida e desafiadora. Os jogos desenvolvidos contribuem para a propulsão do cenário de jogos educacionais. Entretanto, não constam na literatura que estes foram devidamente avaliados em seu contexto de uso.

Gomes; Melo (2016) difundem um modelo de design instrucional como uma possibilidade para mitigar os problemas encontrados na adoção de tecnologias na educação e para auxiliar no design de experiências de aprendizagem de programação para iniciantes por meio dos jogos digitais. Gomes; Melo; Tedesco (2016) relatam o ensino de programação baseada em jogos digitais para crianças com idades entre cinco e seis anos em uma escola da rede privada. Nesse trabalho, foi identificado que alguns elementos da interface destes jogos precisam ser aperfeiçoados, considerando as especificidades de aprendizagem do público-alvo. Neste sentido, a definição de estratégias de avaliação de jogos deste tipo, como proposto no presente trabalho,

mostra-se importante, a fim de que possam ser indicados componentes que precisam ser melhorados.

Marinheiro et al. (2016) narra a incorporação do ensino de programação de computadores para crianças de 7 a 9 anos do Núcleo de Educação da Infância (NEI) da UFRN, efetuando uma metodologia de programação visual amparada por jogos digitais, com intenção de gerar uma maior participação das crianças na realização das atividades.

Wangenheim et al.(2012) ensina computação usando jogos, concentra-se em cursos de nível superior e/ou treinamentos profissionais, mas os autores sugerem que as ideias apresentadas podem perfeitamente ser adaptadas para outras áreas e/ou outros níveis de ensino, inclusive caso se busque atender o público infantil.

3.3 Avaliação jogos digitais educativos

Na literatura pesquisada foram detectados registros de estudos que se propõem a avaliar os jogos digitais infantis. Estudos com este perfil visam contribuir para o estabelecimento de melhores práticas e parâmetros de design de interação e interface, associado a aspectos técnicos e pedagógicos, na elaboração destes projetos. Os trabalhos de Falcão; Gomes; Albuquerque (2015), Falcão; Barbosa (2015) e Silva; Falcão (2017) apresentam abordagens com este perfil.

Falcão; Gomes; Albuquerque (2015) apresentam a avaliação de um jogo digital para ensino do pensamento computacional a crianças, sustentando-se na compreensão dos elementos de interface e na compreensão conceitual, em termos de pensamento computacional, gerada pela interação com o jogo. Ao final, as informações levantadas foram investigadas qualitativamente revelando as principais dificuldades apontadas pelas crianças após a experiência.

A abordagem de Falcão e Barbosa (2015) embora também realize a avaliação de jogos digitais, segue uma linha distinta do trabalho anterior, pois os autores versam sobre a ausência de métodos apropriados para avaliar a qualidade dos jogos digitais, examinando através de um estudo de caso aspectos pedagógicos e técnicos que se mostraram relevantes no processo de interação de crianças com jogos educacionais digitais, arrematando com a sugestão de um método de avaliação formal específico para estes jogos. Contudo, a avaliação é realizada sem explorar o grau e a natureza da interatividade, como e quanto o jogador é capaz de interagir com o mundo do jogo, e

como este mundo reage às escolhas que o jogador realiza (avaliação da jogabilidade), características que serão verificadas neste estudo, por intermédio do checklist de Da Silva e Silveira (2015).

A proposta de Silva e Falcão (2017) possibilita a continuidade dos trabalhos anteriores de Falcão; Barbosa (2015) e Falcão; Gomes; Albuquerque (2015) e relata a avaliação de três jogos digitais educacionais que visam promover o desenvolvimento do pensamento computacional em crianças. As avaliações se deram recrutando-se um total de sete crianças, com idade variando de 8 a 12 anos de idade, que exploraram livremente os jogos, sem nenhuma instrução prévia. Este processo foi observado pelos pesquisadores, para ao final analisar qualitativamente e discutir os dados obtidos. O objetivo do estudo é consolidar um conjunto de diretrizes de design de interação e interface que guiarão os projetistas.

O presente estudo difere dos anteriormente apresentados ao proporcionar uma visão aprimorada sobre como analisar a qualidade de jogos digitais educacionais. No caso deste projeto, foi realizada uma inspeção direta em um jogo deste gênero, o The Foos. Assim a avaliação ocorreu em dois estágios, interpretativa, onde avaliou-se as possibilidades de aprendizagem por descoberta. E analítica, com base nas heurísticas de usabilidade específicas para aplicativos móveis, proposta por Barcelos et al. (2011), e da aplicação do *checklist* para ambientes gamificados, proposto por Da Silva e Silveira (2015). Com esta perspectiva é possível apresentar uma avaliação centrada na concepção do usuário ao interagir como sistema, e complementá-la por meio da avaliação da usabilidade e jogabilidade do sistema, para posteriormente concatenar os resultados alcançados, explorando os pontos de convergência entre ambos.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Na avaliação de software educacional, é preciso considerar características técnicas (usabilidade, qualidade e ergonomia de software) e pedagógicas (BRITO JUNIOR; AGUIAR, 2014). Assim, uma dificuldade em avaliar esse tipo de software diz respeito ao fato da sua adequação depender da maneira como ele é utilizado dentro das práticas pedagógicas (BRITO JUNIOR; AGUIAR, 2014). Nesse sentido, abordagens interpretativas e analíticas devem ser utilizadas de maneira complementar. (FALCÃO; BARBOSA, 2015; OLIVEIRA; COSTA; MOREIRA, 2001). De acordo com Oliveira (2001), na abordagem interpretativa, a interação entre alunos, professores e o software é investigada através da observação e/ou entrevistas. Já na abordagem analítica, o especialista avalia se o software atende a um conjunto de critérios pré-definidos. No presente estudo, o jogo *The Foos* foi avaliado inicialmente de maneira interpretativa, através da observação de crianças interagindo com o jogo, seguida de uma entrevista. De maneira analítica, o *The Foos* foi avaliado por meio de um conjunto de heurísticas específicas para dispositivos móveis, proposta por Barcelos et al. (2011), e da aplicação do *checklist* para avaliação de sistemas gamificados, proposto por Da Silva e Silveira (2015), que visa inspecionar a jogabilidade do jogo.

4.1 *The Foos* – Jogo Digital Educacional

O jogo digital educacional *The Foos*¹, cuja tela inicial é mostrada na Figura 1, foi elaborado com o objetivo de apoiar a popularização do termo pensamento computacional em crianças, que tenham idade de cinco anos em diante. Na ferramenta, os fundamentos são transmitidos ao jogador por meio de avatares (personagens), que devem ser conduzidos a cumprir pequenas tarefas.

¹<http://www.thefoos.com/>



Figura 1 – Tela inicial do The Foos

O nível de dificuldade progride, conforme o jogador conclui as fases. À medida que o jogador avança eleva-se o nível de dificuldade do sistema, e novos controles do jogo (botões de comando) também são adicionados. Os avatares são manipulados pelo usuário por intermédio de blocos, que simbolizam ações no ambiente como andar para a esquerda e para a direita e pular, a fim de contornar obstáculos, prosperar e alcançar o nível seguinte. O acionamento dos comandos ocorre arrastando-os ao painel de execução e posteriormente clicando sobre o personagem. Quando um comando, além dos já inseridos, faz-se necessário para que a tarefa seja concluída, o ícone de uma “mãozinha” sinaliza ao jogador, o impelindo a acrescentar outros blocos além dos iniciais. Os níveis seguintes são equivalentes aos imediatamente anteriores.

No presente trabalho, foi explorado o módulo 1 do *The Foos*, o *Donut Detective*, que trabalha o pensamento computacional na forma de sequências e laços. O jogo apresenta conceitos de ciência da computação e programação através de uma linguagem de codificação visual divertida e acessível. Neste módulo, as crianças são levadas a utilizar estruturas sequenciais inseridas em uma combinação pensativa de desafios. Para isto, o jogo usa uma interface sem palavras. Assim, os *Foos*, personagens do jogo, possibilitam a aprendizagem da criança no instante que ela os ajuda a resolver os problemas do jogo. A interação permite que sejam aprendidos conceitos importantes de programação, como sequenciamento, reconhecimento de padrões, loops e declarações condicionais.

O jogo *The Foos* pode ser adquirido gratuitamente e opera em diferentes plataformas, sistemas operacionais ou navegadores web. A ferramenta disponibiliza

ainda aos professores, recursos adicionais, como a solução das 24 fases iniciais e breves demonstrações de planos de ensino.

4.2. Avaliação Interpretativa com as Crianças

De início, conduziu-se a avaliação interpretativa com os usuários com o propósito de verificar as perspectivas da aprendizagem por descoberta por intermédio da interação exploratória. Com este fim, foram selecionadas dez crianças, cinco meninas e cinco meninos, com idades variando de 5 a 10 anos, recrutadas por meio de contatos pessoais da autora. A seguir, foi comunicado aos responsáveis pelas crianças a motivação para realização da atividade, e então foi apresentado o termo de consentimento livre e esclarecido e coletada das respectivas assinaturas. Após isso, a pesquisadora foi até a residência de cada uma das crianças e as convidou para interagirem com o jogo *The Foos*, instalado em seu aparelho celular. A pesquisadora explicou para a criança o objetivo da avaliação e do jogo, informando-a que, com o seu auxílio, a aplicação estava sendo investigada no sentido de permitir o seu aperfeiçoamento.

Antes de iniciar a interação, a criança respondeu um questionário pré-teste, com perguntas de cunho pessoal como idade, série, familiaridade com jogos de celular, destinado a estabelecer o perfil de cada envolvido. Logo após, iniciou-se a interação da criança com o primeiro módulo do jogo *The Foos*, o *Detetive Donuts*, explorando da fase um à fase dez. As crianças ficaram livres para explorar o jogo sem a delimitação prévia de tempo de execução, com cada sessão durando em média de 30 a 40 minutos, oscilando de acordo com a facilidade ou não de cada participante e o interesse envolvido. Antes de iniciar a interação, foi informado à criança que ela não precisaria incomodar-se com o erro ou acerto, apenas deveria ficar à vontade para descobrir o jogo. A pesquisadora salientou que primeiramente o participante buscasse por ele mesmo sanar as dificuldades que surgirem durante a interação, solicitando orientações somente quando se visse impedido de continuar.

Toda a interação da criança com o software foi gravada com o software *Background Video Recorder*², aplicativo gratuito, que possibilita o registro simples e

²<http://backgroudvideorecorder.app>

discreto, pois quando ativado, ele não emite o som do obturador e nem mostra na tela o que está gravando, deste modo não gera nenhum desconforto para o usuário.

Ao término da interação, a criança respondeu uma entrevista pós-teste, que envolvia questões diretamente relacionadas à experiência e opinião com relação ao jogo. Além disso, os participantes também responderam um questionário, que tinha como objetivo identificar as emoções que lhes foram despertadas durante a interação com o jogo. Para isso, foi utilizada a escala PANAS (WATSON; CLARK; TELLEGEN, 1988), que possibilita ao pesquisador conhecer as emoções positivas e negativas incitadas no participante pela ferramenta em estudo.

O áudio durante todo o teste foi gravado, desde a explicação sobre o objetivo da avaliação e do jogo até a entrevista pós-teste, que foi posteriormente transcrito com o apoio da ferramenta *Express Scribe Transcription Software*³, software gratuito destinado a reprodução e manuseio de áudio. Após a transcrição, os discursos dos participantes e entrevista pós-teste foram analisados com o Método de Explicitação do Discurso Subjacente (MEDS) (NICOLACI-DA-COSTA; LEITÃO; ROMÃO-DIAS, 2004).

Encerrada a atividade, como forma de agradecimento pelo empenho e comprometimento de cada criança participante deste estudo, foi oferecido um *suvenir* acompanhado do certificado simbólico de “analista de games digitais”.

4.2.1. Método de Explicitação do Discurso Subjacente – MEDS

O Método de Explicitação do Discurso Subjacente (MEDS) é um método de pesquisa qualitativo, que possibilita a investigação minuciosa de material discursivo, sobretudo aqueles oriundos de entrevistas semiestruturadas (NICOLACI-DA-COSTA; LEITÃO; ROMÃO-DIAS, 2004). Por se tratar de um procedimento exaustivo, normalmente explora amostras pequenas e homogêneas, com o objetivo de fazer emergir aspectos muitas vezes não evidenciados no discurso explícito. (XAVIER et al., 2014).

A investigação do discurso através do MEDS é elaborada em duas etapas a análise inter-participantes e a análise intra-participante. Na primeira análise para cada pergunta as respostas de todos os participantes devem ser verificadas, deste modo

³www.nch.com.au/scribe/index.html

fornecendo ao pesquisador uma visão geral dos resultados obtidos (PREECE; ROGERS; SHARP, 2011). Na segunda, para cada participante, todas as suas respostas devem ser verificadas para todas as questões, visando externar possíveis inconsistências, contradições ou conflitos de opiniões (PREECE; ROGERS; SHARP, 2011). As duas análises são complementares, gerando como resultado categorias de análise, estabelecidas pelo pesquisador apoiado nas falas recorrentes dos entrevistados, que dão visibilidade aos valores do grupo (NICOLACI-DA-COSTA; LEITÃO; ROMÃO-DIAS, 2004).

De acordo com o MEDS o indivíduo é construído socialmente, logo seu discurso reflete uma premissa fundamental desta construção, pois através dele realçam-se subjetividades em consonância com o grupo social no qual está inserido, deste modo, quanto mais presente uma concepção, provavelmente ela foi construída socialmente (XAVIER et al., 2014).

Portanto, este dispositivo dedica-se a observar o discurso dos entrevistados, buscando construir a partir dele um entendimento do objeto em estudo, no caso deste trabalho, o entendimento da percepção de cada usuário ao interagir com o *The Foos* (NICOLACI-DA-COSTA; LEITÃO; ROMÃO-DIAS, 2004). Ao utilizar o MEDS na análise dos discursos, este estudo evidencia aspectos que permaneceriam subentendidos e não são verbalizados explicitamente pelos entrevistados. Assim, é possível conquistar a compreensão aprofundada da experiência dos usuários (XAVIER et al., 2014).

4.2.2 Escala PANAS

A escala PANAS, elaborada por Watson et al. (1988), representa um estudo sobre a estruturação das emoções, os efeitos positivos e negativos das dimensões primárias do humor subjacente. O Afeto Positivo (PA) reflete em que medida o engajamento é prazeroso, quanto uma pessoa parece entusiasmado, ativo e concentrado. Em contrapartida, o Afeto Negativo (NA) reflete o engajamento desagradável que resume uma variedade de estados de humor aversivos, incluindo raiva, desprezo, desgosto, culpa, medo e nervosismo (WATSON; CLARK; TELLEGEN, 1988).

A escala PANAS é composta de vinte emoções. Contudo, devido esta proposta lidar com crianças, a escala foi adaptada para dez emoções, relacionadas às emoções primárias do indivíduo, conforme Apêndice D, a fim de facilitar o

entendimento e não prejudicar o empenho e dedicação dos participantes. Assim, foram descartadas deste trabalho as emoções: hostilidade, orgulho, vergonha, força, inspiração, angústia, culpa, alerta, motivação, susto; por descreverem emoções que são induzidas principalmente por estímulos internos e com origem nos processos mentais e não através de estímulos externos.

Com o emprego da escala PANAS (WATSON; CLARK; TELLEGEN, 1988), foi possível alcançar um melhor entendimento das emoções despertadas nas crianças após a interação com o *The Foos*, permitindo ao pesquisador obter o conhecimento a respeito das sensações afloradas com a experiência vivenciada.

4.3 Avaliação Analítica

A avaliação analítica da interface do *The Foos* alicerçou-se nas heurísticas de usabilidade específicas para dispositivos móveis, proposta por Barcelos et al. (2011) e na aplicação do *checklist* para avaliação de sistemas gamificados proposto por Da Silva e Silveira (2015), que visa inspecionar a jogabilidade do jogo.

4.3.1. Avaliação Heurística da usabilidade

A avaliação heurística da usabilidade consiste na inspeção, de acordo com parâmetros heurísticos pré-estabelecidos, que busca verificar a usabilidade de um sistema, e avaliar o universo da interface, para encontrar rupturas nesta propriedade (OLIVEIRA; SAVOINE, 2011). Para Nielsen (2010), a usabilidade refere-se a um atributo inerente a qualidade, que descreve quanto algo é fácil de utilizar, a velocidade com a qual as pessoas assimilam a maneira como deve ser utilizado, qual a eficiência ao usá-lo, quanto conseguem memorizar a respeito do seu uso, quão inclinado a erros está ao utilizá-lo e quanto seu uso é agradável ao usuário. Como evidencia Morais (2012), a usabilidade da interface assume importância ainda maior quando se lida com softwares educativos, pois a aquisição de conhecimento a partir de conteúdos implícitos no software ocorre mediante o seu uso. Por isso o jogo não deve desapontar o jogador ou impor-lhe dificuldades pelas razões erradas, ou seja, sem nenhum propósito tácito. (GURGEL et al., 2006). Por este motivo aspectos da usabilidade dos jogos digitais como: eficiência, eficácia e satisfação, obrigatoriamente deve ser alvo de revisões

constantes de especialistas (MORAIS; GOMES; PERES, 2012). Caso o jogador não seja capaz de superar possíveis falhas na usabilidade da interface, o jogo certamente será descartado pelo usuário. Se o jogador pode escolher qual jogo adquirir, uma boa usabilidade se torna um diferencial competitivo (GURGEL et al., 2006).

Dessa forma, o método de avaliação heurística foi eleito para avaliar a usabilidade do jogo “The Foos”. Este método foi escolhido por possibilitar a realização de uma inspeção rápida da interface, a um baixo custo sem, contudo, deixar de apresentar resultados satisfatórios. A modalidade de avaliação heurística conduzida neste projeto foi realizada por um avaliador que, após catalogar os problemas encontrados, redigiu um relatório para a discussão dos resultados recolhidos com outro pesquisador. Como o jogo *The Foos* consiste em uma aplicação móvel, foram utilizadas heurísticas próprias para dispositivos móveis, as propostas por Barcelos et al. (2011).

4.3.1.1. Heurísticas de Usabilidade para Aplicativos Móveis

Esta etapa caracteriza-se pela definição das heurísticas. A literatura disponibiliza um arcabouço de heurísticas, sendo mais comumente utilizadas as heurísticas propostas por Nielsen (1993) para investigação da usabilidade de sistemas. Todavia, dado que essas heurísticas são bastante genéricas, foi investigada a existência de heurísticas diretamente relacionadas com o propósito deste trabalho, qual seja, a investigação de um aplicativo para dispositivos móveis. Dessa forma, Barcelos et al. (2011) estabelece um conjunto de dezoito heurísticas específicas para dispositivos móveis, no qual se apoiará este trabalho, como é visto na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1: Definição das Heurísticas para avaliação de dispositivos móveis

Heurísticas para avaliação de dispositivos móveis	
Heurísticas 1 (H1)	Os controles devem ser claros, customizáveis e fisicamente confortáveis, suas respectivas ações de resposta devem ser imediatas.
Heurísticas 2 (H2)	O jogador deve poder customizar o áudio e o vídeo do jogo de acordo com suas necessidades.
Heurística 3 (H3)	O jogador deve conseguir obter com facilidade informações sobre tudo a sua volta.
Heurística 4 (H4)	O jogo deve possibilitar que o jogador desenvolva habilidades que serão necessárias futuramente.
Heurística 5 (H5)	O jogador deve encontrar a ajuda para o treinamento e familiarização com o jogo e ela deve ser clara e objetiva.
Heurística 6 (H6)	Todas as representações visuais devem ser de fácil compreensão pelo jogador.
Heurística 7 (H7)	O jogador deve ser capaz de salvar o estado atual para retomar o jogo novamente.
Heurística 8 (H8)	O layout e os menus devem ser intuitivos e organizados de forma que o jogador possa manter o seu foco na partida.
Heurística 9 (H9)	A história deve ser rica e envolvente criando um laço com seu jogador e o universo.
Heurística 10 (H10)	Os gráficos e a trilha sonora devem despertar o interesse do jogador.
Heurística 11 (H11)	Os atores digitais e o mundo do jogo devem parecer realistas e consistentes.
Heurística 12 (H12)	O objetivo principal do jogo deve ser apresentado ao jogador desde o início.
Heurística 13 (H13)	O jogo deve propor objetivos secundários e menores, paralelos ao objetivo principal.
Heurística 14 (H14)	O jogo deve possuir vários desafios e permitir diferentes estratégias.
Heurística 15 (H15)	O ritmo do jogo deve levar em consideração a fadiga e a manutenção dos níveis de atenção.
Heurística 16 (H16)	O desafio do jogo pode ser ajustado de acordo com a habilidade do jogador.
Heurística 17 (H17)	O jogador deve ser recompensado pelas suas conquistas de forma clara e imediata.
Heurística 18 (H18)	A inteligência artificial deve representar desafios e surpresas inesperadas para o jogador.

Fonte: Barcelos et al. (2011)

4.3.1.2 Método de Avaliação através das heurísticas para dispositivos móveis

A metodologia seguida para a avaliação heurística da usabilidade do *The Foos* obedeceu aos seguintes passos:

Passo 1 - Definição das heurísticas

Passo 2 - Execução da avaliação heurística do *The Foos*

Passo 3 – Associação de cada problema encontrado a heurística violada

Passo 4 – Classificação do nível de gravidade dos problemas encontrados

Passo 5 – Redação do relatório com os resultados da avaliação

Como descrito no item 4.3.1.1, o passo inicial para a realização da avaliação heurística do *The Foos* consistiu em validar as heurísticas nas quais a inspeção se sustentaria, encontrando respaldo no estudo de Barcelos et. al. (2011). Na sequência, foi realizada a avaliação da aplicação em estudo (Passo 2). Após findar a avaliação, ocorreu a apreciação dos problemas descobertos, a sua associação à(s) heurística(s) violada(s), obedecendo as heurísticas da Tabela 1 (Passo 3). Na sequência, foi realizada a classificação do nível de gravidade do problema encontrado (Passo 4), obedecendo os parâmetros da Tabela 2. Finalmente, no passo 5, foi feita a redação do relatório com os resultados da avaliação.

Tabela 2 – Enquadramento dos problemas

Classificação dos Problemas	
Níveis de Gravidade	Descrição
0	Não concordo que isto seja um problema (este valor pode resultar da avaliação de um especialista sobre um problema apontado por outro especialista).
1	Problema cosmético: não precisa ser consertado a menos que haja tempo extra no projeto.
2	Problema pequeno: o conserto deste problema é desejável, mas deve receber baixa prioridade.
3	Problema grande: importante de ser consertado; deve receber alta prioridade.
4	Catastrófico: é imperativo consertar este problema antes do lançamento do produto.

Fonte: Nielsen(1993)

4.3.2 Avaliação da jogabilidade através do checklist

De acordo com Medeiros (2015), o vocábulo “jogabilidade” é frequentemente utilizado para descrever a experiência geral de um jogador com o jogo, estando vinculado a tudo que o jogo faz, melhor dizendo, representa toda a “bagagem” que o jogador adquire durante a sua interação com o sistema, o domínio de seus controles e desafios, a facilidade com a qual o jogador entende o universo do jogo e o entendimento de como ele pode ser jogado.

A avaliação da jogabilidade do sistema em apreço foi possível mediante a aplicação do checklist de Da Silva e Silveira (2015) para avaliação de ambientes

gamificados. Tal checklist compõe-se de itens agrupados em cinco grupos temáticos, em consonância com a literatura de avaliação de jogos digitais: identificação do usuário e mecânica de jogo, diversão no ambiente, narrativa no ambiente, usabilidade no ambiente e sociabilidade no ambiente. Este instrumento fornece uma metodologia que permite o aprimoramento de pesquisas com este enfoque e, ao ser inserido no presente trabalho, contribui para a promoção da sistematização da avaliação de jogos educacionais digitais.

4.3.2.1 Apresentação do checklist

Como apresentado a seguir, a Tabela 3 descreve perguntas relacionadas à identificação do usuário e mecânica de jogo no ambiente, que abordam as possibilidades de representação do usuário e o seu envolvimento ativo no ambiente gamificado, pontos de experiência, feedback das ações, metas, desafios e rankings, por exemplo (DA SILVA; SILVEIRA, 2015).

Tabela 3: Identificação do usuário e mecânica de jogo no ambiente

<ol style="list-style-type: none"> 1. O usuário se sente como um <i>jogador</i> no ambiente? 2. O usuário pode incluir informações detalhadas nas informações do seu perfil? 3. O ambiente provê uma forma dos usuários definirem avatares? 4. O ambiente possui a noção de <i>achievements</i> para o usuário? 5. O ambiente possui <i>itens colecionáveis</i>? 6. O ambiente oferece ao usuário meios de obter diferentes tipos e níveis de <i>badges</i> (medalhas, troféus, distintivos etc)? 7. O ambiente propõe desafios e missões aos usuários? 8. O ambiente possui diferentes tipos de <i>ranking e leaderboards</i> que geram uma competição saudável entre os usuários? 9. O ambiente possui barras de progresso para determinadas ações dos usuários? 10. É proporcionada ao usuário uma fácil identificação de sua pontuação/status e seus objetivos no ambiente? 11. O ambiente reage de forma consistente, desafiadora e emocionante para as ações do usuário? 12. As tarefas possuem níveis de dificuldade crescentes?

Fonte: Da Silva e Silveira (2015)

Na Tabela 4 são apresentadas perguntas associadas à Diversão no Ambiente, que trata de forma mais específica os diferentes tipos de feedback dado ao usuário por suas ações no ambiente e os tipos de recompensas envolvidas (DA SILVA; SILVEIRA, 2015).

Tabela 4 - Diversão no Ambiente

1. O ambiente é agradável para ser utilizado repetidas vezes?
2. Existe equilíbrio entre as várias formas de se obter sucesso?
3. Existem punições para os usuários?
4. É possível evitar uma punição através de ações?
5. A primeira ação do usuário que deve ser realizada é óbvia, e existe um *feedback* positivo imediato?
6. Há um tutorial interessante que explica o ambiente e o processo de gamificação envolvido?
7. O ambiente estabelece metas claras?
8. O usuário pode obter pontos para determinadas ações?
9. Existem possibilidades de personalização pelo usuário?
10. Existem recompensas inesperadas?
11. Existem recompensas baseadas em tempo?
12. Existem recompensas baseadas em número de ações?

Fonte: Da Silva e Silveira (2015)

A Tabela 5 demonstra perguntas associadas à Narrativa no Ambiente, que trata do enredo utilizado no ambiente gamificado com o objetivo de verificar se a estória é envolvente e incentiva o usuário a permanecer utilizando o ambiente, retornando a ele com frequência (DA SILVA; SILVEIRA, 2015).

Tabela 5 - Narrativa no Ambiente

1. A estória é interessante para o público-alvo?
2. O ambiente transporta o usuário para um nível de envolvimento pessoal e emocional?
3. O usuário é levado a pensar sobre os resultados da estória?
4. A narrativa proporciona imersão do usuário?
5. O usuário se sente encorajado a retornar ao ambiente?
6. Existem ações a serem realizadas com frequência definida?

Fonte: Da Silva e Silveira (2015)

Na Tabela 6 são dispostas perguntas associadas à Usabilidade do sistema, que trata dos aspectos que envolvem a estética, a facilidade de uso e acessibilidade do ambiente (DA SILVA; SILVEIRA, 2015).

Tabela 6 Usabilidade do sistema

<ol style="list-style-type: none"> 1. Existe <i>feedback</i> imediato para as ações do usuário? 2. A estética no ambiente tem relação com a narrativa? 3. O usuário recebe informações de forma gradual? 4. O ambiente é acessível para usuários com deficiência? 5. Há adequação às características socioculturais dos usuários? 6. Existe uma versão do ambiente para dispositivos móveis? 7. Existem tarefas baseadas na localização georeferenciada? 8. É possível salvar diferentes estados de uso do ambiente? 9. É dada ao usuário ajuda adequada? 10. É possível mudar de nível com ações ou coleta de objetos? 11. O usuário é informado quando algo importante acontece? 12. O ambiente incentiva a participação livre do usuário?
--

Fonte: Da Silva e Silveira (2015)

A Tabela 7 dispõe perguntas associadas à Sociabilidade no ambiente, que trata da interação entre os usuários e integração com redes sociais (DA SILVA; SILVEIRA, 2015).

Tabela 7 Sociabilidade no ambiente

<ol style="list-style-type: none"> 1. Existe integração do ambiente com redes sociais? 2. O ambiente provê mecanismos de comunicação síncrona (<i>chats</i>) e assíncronas (fóruns) entre os usuários? 3. Existe estímulo a uma competição saudável entre os usuários? 4. O ambiente estimula a colaboração entre os usuários? 5. Existe premiação para quem compartilha conhecimento? 6. Podem ser formados times para resolver problemas? 7. O ambiente faz uso da rede de contatos dos usuários para divulgação de resultados? 8. O ambiente permite identificar <i>spammers</i> que compartilham qualquer coisa apenas para ganhar pontos?
--

Fonte: Da Silva e Silveira (2015)

4.3.2.2 Aplicação do checklist

Ao dispor do *checklist*, realizou-se a inspeção do *The Foos*, com o intuito de detectar o quanto o ambiente atende os itens nele propostos, em cada um dos grupos temáticos. A sua aplicação consistiu em vistoriar de forma sistemática e pormenorizada o software em evidência, verificando o atendimento a cada item suscitado.

De acordo com Da Silva e Silveira (2015), ao submeter o sistema alvo deste estudo à avaliação descrita, objetiva-se verificar se o mesmo atende positivamente as questões propostas, deste modo demonstrando que o ambiente promove uma estratégia efetiva de engajamento ao seu universo. Contudo, o não atendimento desta premissa, não necessariamente implica na sua ineficácia, uma vez que os componentes de gamificação podem ser limitados, porém, se apropriadamente firmados, oportunizam o adequado comprometimento do usuário no sentido de engajá-lo ao mundo do jogo. Assim, quanto maior a semelhança visual dos elementos do jogo com referenciais no mundo real do jogador, maior será o grau de imersão e envolvimento dos jogadores na realidade virtual do jogo (DA SILVA; SILVEIRA, 2015).

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nesta seção, serão apresentados os resultados obtidos após a execução das avaliações, conforme especificado na seção anterior. De início, na subseção 5.1, são descritos os resultados da Avaliação Interpretativa e na subseção 5.2 são apresentados os resultados da Avaliação Analítica. Na sequência, serão discutidas algumas considerações sobre estes dados.

5.1 Resultados da Avaliação Interpretativa

Os resultados da avaliação interpretativa foram obtidos a partir da análise do discurso dos participantes durante a sua interação com o The Foos e na entrevista pós-teste. Além disso, foram analisadas também as respostas dos participantes a um questionário pós-teste, sobre as emoções despertadas durante a interação com o jogo. A seguir, será descrito o perfil dos participantes e os resultados obtidos a partir das análises realizadas sobre os dados coletados sobre sua interação.

5.1.1. Perfil dos participantes

A partir dos dados coletados no questionário pré-teste, observou-se que todos os participantes possuíam familiaridade com dispositivos móveis, seja *tablets* ou celulares, utilizando-os em seu dia-a-dia. Aqueles participantes que não possuíam seus próprios dispositivos relataram que recorrem a aparelhos de pessoas do seu convívio social ou familiar para poderem manuseá-los.

Os participantes relataram também que utilizam dispositivos móveis na maioria das vezes para o lazer, e não como ferramenta complementar de aprendizado e estudo. Além disso, nenhum dos participantes já havia ouvido falar sobre programação de computadores, não conhecendo, portanto, nada sobre o tema.

5.1.2. Análise do Discurso dos Participantes

Os discursos dos participantes durante a sua interação com o jogo e na entrevista pós-teste foram analisados através da aplicação do Método de Explicitação do Discurso Subjacente (MEDS) (NICOLACI-DA-COSTA; LEITÃO; ROMÃO-DIAS,

2004). Assim, os áudios dos discursos foram transcritos e então, a partir da sua análise, foram identificadas três categorias, provenientes da observação de reincidências nas falas dos participantes. Tais categorias são descritas a seguir. Na descrição, cada participante foi descrito dentro do grupo, de acordo com a ordem das entrevistas, como entrevistado1, entrevistado2 e assim sucessivamente. Contudo ao citar cada participante utilizar-se-á de forma abreviada E1, E2, ..., E10.

5.1.2.1. Categorias identificadas de acordo com o MEDS

1- Jogos como elemento auxiliar de aprendizado de programação de computadores desperta o interesse das crianças

Observou-se que a maior parcela das crianças entrevistadas gostou do jogo The Foos, ao executar o módulo Detetive Donuts, muitos inclusive queriam repetir a tarefa realizada como se evidencia nas falas de E1: *“eu posso jogar mais?”* e E10: *“tem mais jogo para jogar?”*.

A inserção do tema programação de computadores, incutido em um jogo, lúdico e de livre exploração pelos participantes despertou em alguns entrevistados o interesse em conhecer um pouco mais a respeito, como sobressai, ao serem interpelados se a atividade despertou-lhes interesse, das falas de E6 *“sim, [...] bastante”*, E7 *“sim, despertou [...] bastante”*, E5 *“o jogo despertou meu interesse sim”*.

2 – Elementos de jogos estimulam a descoberta e o autoaprendizado

Os jogos possibilitam uma enorme capacidade de raciocínio, capacidade de solucionar problemas, possibilitando uma linha de elucidação bastante subjetiva, pois está fortemente atrelada aos conhecimentos prévios do jogador, associados a toda subjetividade que lhe envolve, mais especificamente, as emoções e sensações previamente adquiridas. No instante em que as crianças são perguntadas, por exemplo, se utilizariam de outras estratégias para melhorar seu desempenho em uma próxima vez E3 descreve: *“sim, [...] Deixa eu ver aqui [...] tipo assim pra toca lá, pra gente ir pra frente, se tiver umas três moedas assim, aí você coloca o bonequinho três vezes para andar, sabe [...]”* E7 elucida sobre a mesma questão: *“sim, contar os passos exatos e*

não contar a mais”. A aplicação de tarefas lúdicas dos jogos em materiais concretos viabiliza o desenvolvimento cognitivo da criança, exemplificado quando E1 fala: *“eu vou ganhar a rosquinha rápido [...] porque a rosquinha tem muita vida!”*. E10 diz *“tem que colocar mais um bonequinho amarelo e um roxo”*.

3 – Jogos despertam o desenvolvimento de raciocínio lógico e possibilita entendimento do funcionamento de algoritmos pelas crianças

A programação de computadores é uma tarefa padronizada e bem organizada que exige do programador raciocínio lógico e capacidade de solucionar problemas. Os jogos educativos auxiliam no desenvolvimento de funções importantes do cérebro, como o raciocínio lógico, a tomada de decisões e a estratégia, e também melhora o aprendizado. E1 em seu discurso demonstra uma estruturação do pensamento para agir e alcançar seu objetivo em: *“acabei a fase um, eu tenho que pegar a rosquinha para passar de fase”*, *“para passar para a outra fase, você tem que por os bichinhos no quadrinho certo [...] pronto [...]”*, *“só subir esse negócio e pular [...] virar vai me ajudar, pois eu não posso subir de frente [...]”*. E7 discorre sobre algumas de suas ações durante o jogo assim: *“se eu não for pra cá eu vou ter que dar a volta no quarteirão até eu chegar aqui [...]”*, *“por aqui está fechado então não dá para passar [...] um, dois [...] esse vem aqui, esse aqui [...] deu certo, acabei”*. E10 descreve: *“eu tenho que colocar mais um bonequinho roxo e um amarelo”* Estas falas demonstram que mesmo inconscientemente os entrevistados organizam seus pensamentos e ações, possibilitando-lhes alcançar um melhor desempenho no jogo.

5.1.3 Emoções despertadas

Ao coletar os dados sobre as emoções despertadas nos participantes, fazendo uso da escala PANAS, sobrelevaram-se os sentimentos positivos (entusiasmo, determinação, atenção, interesse e animação) em detrimento daqueles negativos (medo, frustração, ansiedade, nervosismo e irritação). Observou-se que a maior parte dos participantes atribuiu maior nota e descreveu com maior ênfase os sentimentos positivos, ao contrário dos sentimentos negativos, conforme demonstrado a seguir na Figura 2.

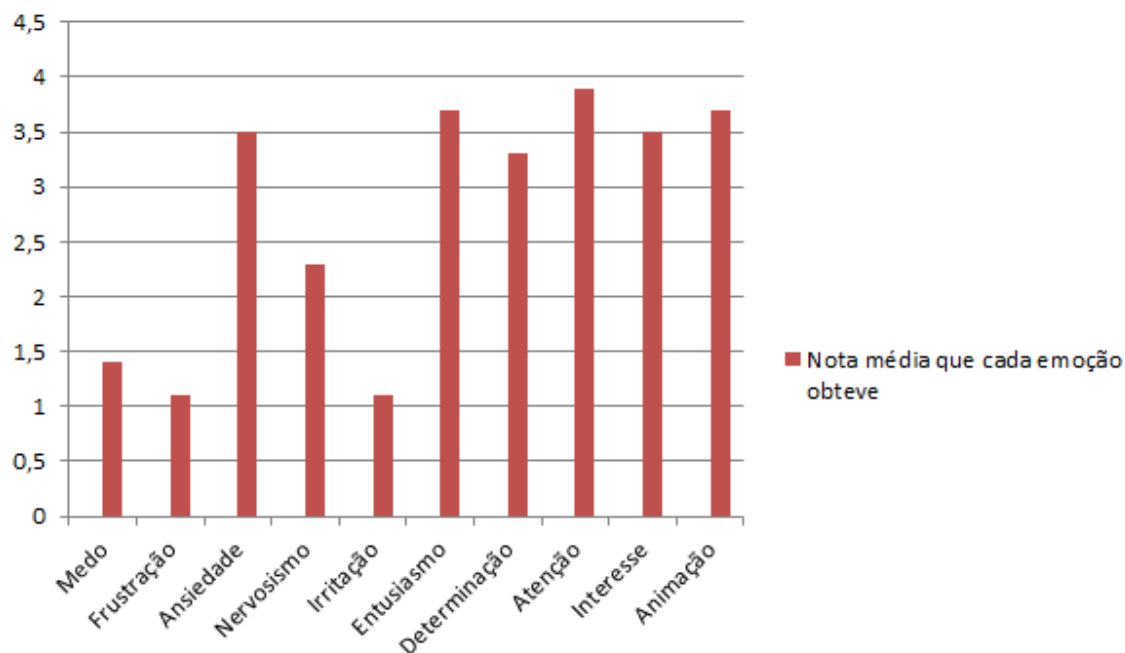


Figura 2 – Emoções despertadas com o The Foos

5.2 Resultados da Avaliação Analítica

Os resultados da avaliação analítica foram obtidos a partir da avaliação heurística e da aplicação do checklist de jogabilidade proposto por Da Silva e Silveira (2015) na interface do *The Foos*, conforme descrito a seguir.

5.2.1. Avaliação Heurística

Para proceder a avaliação heurística do *The Foos*, seguindo as heurísticas de Barcelos et. al (2011), a fim de investigar a sua usabilidade, foi confeccionado um cenário de uso da ferramenta, ilustrando uma situação de uso do sistema, que orientou a interação do pesquisador ao fazer a avaliação, como descrito no Apêndice F.

A avaliação heurística do *The Foos* resultou na identificação de dez falhas heurísticas na usabilidade deste sistema, conforme descrito na seção 5.2.1.1. Para cada problema encontrado, foi mostrada a descrição do problema, a indicação da(s) heurística(s) violada(s) e sua localização, ressaltando que em alguns casos esta indicação do local não foi possível devido o problema apontado tratar-se de um componente inexistente naquele sistema, que precisaria ser acrescentado. Em

continuidade, foi realizada a classificação do nível de gravidade e finalmente a construção do relatório.

5.2.1.1. Falhas heurísticas identificadas no The Foos

O primeiro problema encontrado foi **a ausência de ajuda dentro do jogo**. A empresa responsável disponibiliza um tutorial que esclarece os objetivos para a criação do *The Foos*, contudo este somente está disponível no site da *Codespark Academy*⁴, organização que detém os direitos sobre o jogo e não acessível aos jogadores, assim que necessitem, dentro do sistema. Isso viola a heurística 3 (H3), que diz que o usuário deve conseguir obter com facilidade informações sobre tudo a sua volta. O problema em questão também viola a Heurística 5 (H5), que diz que o usuário deve encontrar um tutorial claro de treinamento e familiarização com o jogo. Esta falha foi classificada com nível de gravidade 3, representando um grande problema, pois pode afetar a continuidade ou não do jogo, logo deve receber alta prioridade ao ser consertado.

O segundo problema encontrado foi durante o **carregamento inicial do jogo**. No instante em que o jogador seleciona o início do jogo, o sistema não o inicia automaticamente e sim processa o carregamento de todas as fases que o compõe, com pode ser observado na Figura 3. Este procedimento pode deixar o usuário confuso e entediado, pois na maioria das vezes é um processo demorado. Tal problema viola a Heurística 6 (H6), que diz que todas as representações visuais devem ser de fácil compreensão pelo jogador. Assim sendo, denota-se que é necessária a reestruturação do sistema de forma que os arquivos sejam carregados uma única vez ao acessá-lo e não todas as vezes que for iniciado. Apesar de representar um problema, esta falha foi classificada com nível de gravidade 2, uma vez que corresponde a um problema pequeno, que não compromete a execução do jogo, assim sendo, o conserto deste problema é desejável, mas deve receber baixa prioridade.

⁴codespark.org



Figura 3 - Carregamento do jogo

O terceiro problema encontrado foi no **sistema de contagem fases e progresso no jogo**, que é um tanto confuso. Como mostra a Figura 4, no canto superior esquerdo da tela o jogador consegue visualizar dois ícones que expressam seu avanço no jogo. Contudo, estes não estão claramente descritos a que funcionalidade estão relacionados, possibilitando que os usuários tenham dificuldade de compreender o real significado de cada um. Esse problema viola a Heurística 6 (H6), que diz que todas as representações visuais devem ser de fácil compreensão pelo jogador, e a Heurística 8 (H8), que fala que o layout e os menus devem ser intuitivos e organizados de forma que o jogador possa manter o seu foco na partida. Destarte, aqueles ícones que indicam ao jogador a contagem de fase e seu progresso no jogo necessitam ser reformulados, tornando-se visualmente agradáveis, de fácil compreensão e integrados com o jogo. Este problema possui nível de gravidade 3, que descreve um problema grande, importante de ser consertado para evitar interpretações errôneas, por isso deve receber alta prioridade.



Figura 4 - Contagem fases e progresso no jogo

O quarto problema encontrado foi **ícone com funcionalidade confusa**, conforme Figuras 5 e 6. Durante o jogo o ícone representado por uma “mão” indica ao usuário, através da emissão sinais luminosos, que ele deve clicar sobre ela, contudo sua real função é possibilitar que o avatar (*Foo* Polícia) se desloque, por isso ao clicar nada acontece e o jogador é direcionado na sequência a clicar novamente sobre o avatar para que a ação enfim seja realizada. A funcionalidade do ícone não é clara e pode levar o jogador ao erro devido sua representação não corresponder com a ação que executa no jogo. Este problema viola a Heurística 1 (H1), que cita que os controles devem ser claros, customizáveis e fisicamente confortáveis, suas respectivas ações de resposta devem ser imediatas; a Heurística 6 (H6), que diz que todas as representações visuais devem ser de fácil compreensão pelo jogador; a Heurística 8 (H8), que descreve que o layout e os menus devem ser intuitivos e organizados de forma que o jogador possa manter o seu foco na partida e Heurística 11 (H11), que cita que os atores digitais e o mundo do jogo devem parecer realistas e consistentes. Então, ao clicar na “mão”, nada acontece e o jogador é direcionado na sequência a clicar novamente sobre o avatar para que a ação enfim seja realizada. Assim, o problema possui nível de gravidade 3, caracterizando um problema grande, importante de ser consertado e com alta prioridade. Desta maneira, faz-se recomendável a remodelagem da indicação da ação necessária por parte do usuário para que este ícone realize corretamente sua funcionalidade no jogo, através de uma única interação do jogador, evitando desta forma a interpretação errônea de que duas interações seriam necessárias para que a ação ocorra.



Figura 5 - Ícone com funcionalidade confusa 1



Figura 6 - Ícone com funcionalidade confusa 2

O quinto problema localizado foi a **dificuldade na localização da funcionalidade que possibilite pausar o jogo**. A dificuldade em localizar a funcionalidade que possibilite pausar o jogo inviabiliza que o jogador salve o status atual do jogo, quando quiser interrompê-lo em caso de imprevistos, para posteriormente retomá-lo. Deste modo, a Heurística 7 (H7), que descreve que o jogador deve ser capaz de salvar o estado atual para retomar o jogo novamente, é violada, devido este item não estar exposto claramente na interface. Assim, usuários inexperientes, por exemplo, facilmente se perderiam ou se frustrariam. O problema é pequeno, correspondendo a um nível de gravidade 2, que requer o conserto do problema, mas a uma baixa prioridade. A disponibilização deste ícone na tela principal do jogo impediria que o jogador fosse induzido a erros por não encontrar o apoio necessário em caso de dúvidas.

O sexto problema identificado foi **contexto e narrativa do jogo não explícitos**. A narrativa e o contexto do jogo não são transmitidos ao jogador claramente em nenhum momento. Assim, viola-se a Heurística 9 (H9), que diz que a história deve ser rica e envolvente criando um laço com seu jogador e o universo e a Heurística 12 (H12), que cita que o objetivo principal do jogo deve ser apresentado ao jogador desde o início. O problema é pequeno, com nível de gravidade 2, seu conserto recebe baixa prioridade, contudo é desejável para manter o usuário motivado e estimulado, fazendo-o sentir-se desafiado e instigado, pois estas características lhes são inculcadas de acordo com a maneira como o enredo é apresentado.

O sétimo problema encontrado foi **sons e efeitos sonoros maçantes**. A música de fundo tem um ritmo lento e se torna maçante e entediante com o avançar do jogo, possibilitando que se perca a concentração e atenção no jogo. Desta maneira,

viola-se a Heurística 2 (H2), que diz que o jogador deve poder customizar o áudio e o vídeo do jogo de acordo com suas necessidades, a Heurística 10 (H10), que descreve que os gráficos e a trilha sonora devem despertar o interesse do jogador e a Heurística 15 (H15), que cita que o ritmo do jogo deve levar em consideração a fadiga e a manutenção dos níveis de atenção. O problema é grande, com nível de gravidade 3 e alta prioridade, importante de ser consertado, pois devido ao ritmo lento da música de fundo, a interação pode tornar-se entediante com o avançar da atividade, possibilitando que se perca a concentração e atenção no jogo. Possibilitar a modificação do som de fundo ou mesmo a sua personalização ensinaria na imersão do jogador naquele ambiente.

O oitavo problema localizado foi **controles não customizáveis**. Não há a possibilidade de customização dos controles do jogo de forma intuitiva e natural a fim de atender as necessidades específicas de cada jogador, promover acessibilidade e ensinar que o jogador permaneça motivado e com a sensação que tem o domínio total do mundo do jogo. Logo viola-se a Heurística 1 (H1), que cita que os controles devem ser claros, customizáveis e fisicamente confortáveis, suas respectivas ações de resposta devem ser imediatas e a Heurística 16 (H16), que diz o desafio do jogo pode ser ajustado de acordo com a habilidade do jogador. O problema é grande, possui nível de gravidade 3, logo deve receber alta prioridade para ser consertado, dado que promover que os controles do jogo sejam adaptados às necessidades individuais de cada usuário, da mesma maneira viabilizando que estes sigam os padrões de outros jogos similares promoveria uma experiência mais agradável.

O nono problema identificado foi **obscuridade quanto ao objetivo principal do jogo**. O sistema não evidencia desde o início da interação, o objetivo principal do jogo ao usuário. Este problema contraria a Heurística 12 (H12), que diz que o objetivo principal do jogo deve ser apresentado ao jogador desde o início. O problema é grande, com nível de gravidade 3, importante de ser consertado por isso recebe alta prioridade.

O décimo problema encontrado foi **botões de controle de direção muito pequenos**, como demonstrado na Figura 7. Os botões da interface devem ter tamanho suficiente que possibilite que o jogador o acione na primeira tentativa. No *The Foos* os botões indicativos de direção são muito pequenos o que dificulta o seu acionamento e por este motivo para que efetivamente se acione a opção desejada na maioria das vezes

é preciso clicar sobre ele mais de uma vez. Assim, viola-se a Heurística 1(H1), que diz que os controles devem ser claros, customizáveis e fisicamente confortáveis, suas respectivas ações de resposta devem ser imediatas, e sugere a conveniência do aumento dos botões indicativos de direção, desta forma possibilitando uma maior autonomia e segurança aos jogadores. Estes devem estar em conformidade com a interface e padrões vigentes, de tal maneira que o jogador consiga acioná-lo na primeira tentativa. Os botões indicativos de direção muito pequenos dificultam o seu acionamento, ocasionando na necessidade de clicar sobre ele mais de uma vez para que efetivamente sejam acionados. O problema possui nível de gravidade 3, importante de ser consertado, logo deve receber alta prioridade.



Figura 7 - Botões de direção

Ressai desta análise que não foram apurados problemas enquadrados no nível de classificação 4, que impelem o reparo imediato da irregularidade, pois caracteriza o problema como catastrófico. Basicamente, restaram apurados falhas de níveis 2 e 3, problemas que não necessariamente comprometem o projeto, todavia o conserto é desejável e importante a longo prazo, pois influenciam diretamente a qualidade da interação. Desta maneira, é recomendável a reformulação do *The Foos* baseado na avaliação heurística realizada por este estudo, para assim promover uma experiência mais agradável e confortável ao usuário.

A Tabela 8 mostra os problemas encontrados, as respectivas heurísticas violadas e nível de gravidade correspondente.

Tabela 8 – Heurísticas violadas e nível de gravidade dos problemas encontrados no The Foos

	Problema	Heurística Violada	Nível de Gravidade
1	Ausência de ajuda dentro do jogo	H3 e H5	3
2	Carregamento inicial do jogo	H6	2
3	Sistema de contagem fases e progresso no jogo	H6 e H8	3
4	Ícone com funcionalidade confusa	H1, H6, H8 e H11	3
5	Dificuldade na localização da funcionalidade que possibilite pausar o jogo.	H7	2
6	Contexto e narrativa do jogo não explícitos	H9 e H12	2
7	Sons e efeitos sonoros maçantes	H2, H10 e H15	3
8	Controles não customizáveis	H1 e H16	3
9	Obscuridade quanto ao objetivo principal do jogo	H12	3
10	Botões de controle de direção muito pequenos	H1	3

Fonte: a autora, 2018

5.2.2. Checklist de Jogabilidade

A aplicação do checklist possibilitou a inspeção do *The Foos*, sob a perspectiva dos elementos da gamificação, e não baseado nas propriedades técnicas e artísticas do jogo (DA SILVA; SILVEIRA, 2015). Desta forma, este estudo teve como objetivo analisar em quais dos itens identificação do usuário e mecânica de jogo, diversão no ambiente, narrativa no ambiente, usabilidade no ambiente e sociabilidade no ambiente, presentes no *The Foos* os elementos associados a gamificação promovem maior envolvimento dos usuários por meio do enriquecimento das mecânicas do jogo e incentivo na realização de tarefas, estabelecendo assim um ambiente mais participativo. Neste sentido, os resultados desta análise são demonstrados nas Tabelas 9, 10, 11, 12 e 13 a seguir.

Tabela 9 – Resultados Identificação do usuário e mecânica de jogo no ambiente

Identificação do usuário e mecânica de jogo no ambiente	
1- O usuário se sente como um jogador no ambiente?	Sim. Ao executar o sistema os usuários devem concluir tarefas pré-definidas para que consigam avançar de fase. A cada nível que ele avança lhes é atribuída uma pontuação.
2- O usuário pode incluir informações detalhadas nas informações do seu perfil?	Não. O <i>The Foos</i> não possibilita a inserção de informações adicionais ou a personalização de dados no perfil do jogador.
3 – O ambiente provê uma forma dos usuários definirem avatares?	Não. Os avatares do jogo já são definidos previamente, e não é possível personaliza-los. O módulo do <i>The Foos</i> executado neste estudo dispõe de dois avatares, denominados “Foos”, que são eles: <i>Foo</i> Polícia, e o <i>Glitch</i> .
4 - O ambiente possui a noção de <i>achievements</i> para o usuário?	Sim. Ao realizar qualquer tarefa no jogo o usuário é notificado do seu erro ou acerto de acordo com cada ação realizada. Quando ele acerta a pontuação do jogo é incrementada, prosseguindo para a fase seguinte. Em caso de erro deverá corrigir suas ações até concluí-la corretamente.
5- O ambiente possui <i>itens colecionáveis</i> ?	Não foi verificada a possibilidade de aquisição de itens, tampouco a criação de outros a partir dos recursos naturais do jogo.
6 – O ambiente oferece ao usuário meios de obter diferentes tipos e níveis de <i>badges</i> (medalhas troféus e distintivos)?	Sim. Durante a interação com o sistema é atribuída uma pontuação ao jogador, que é incrementada todas as vezes que ele conclui uma tarefa.
7 – O ambiente propõe desafios e missões ao usuário?	Sim. As tarefas do jogo representam as missões e desafios que o ambiente propõe. Cada nível alcançado pelo jogador pressupõe um desafio maior para o alcance da missão seguinte devido à elevação da complexidade conforme o avanço das fases.
8 - O ambiente possui diferentes tipos de <i>rankings</i> e <i>leaderboards</i> que geram uma competição saudável entre os usuários?	Sim, é possível visualizar a pontuação do jogador que alcançou a melhor pontuação dentro do jogo, a posição do jogador no <i>ranking</i> e o número de pontos atuais.
9 - O ambiente possui barras de progresso para determinadas ações dos usuários?	Sim, as fases associadas às missões retratam o nível de progresso dos usuários. Os pontos são cumulativos de acordo com a evolução do jogo.
10 – É proporcionada ao usuário uma fácil identificação de sua pontuação/status e seus objetivos no ambiente?	Sim, como o jogo é destinado ao público infantil em idade pré-escolar, a interface deve ser intuitiva, limpa e clara. Desta forma, o progresso no jogo é apresentado ao jogador no canto superior esquerdo da tela e a pontuação alcançada, ao final de cada fase.
11 - O ambiente reage de forma consistente, desafiadora e emocionante para as ações dos usuários?	Sim. O nível de dificuldade é progressivo, ou seja, a cada fase eleva-se o desafio para o usuário.
12 – As tarefas possuem níveis de dificuldade crescentes?	Sim. No início do jogo as missões são mais leves e completadas rapidamente. A conclusão das fases seguintes depende da realização de um número maior de tarefas e exigem uma habilidade maior para sua conclusão.

Fonte: a autora, 2018.

Tabela 10 – Resultados Diversão no ambiente

Diversão no Ambiente	
1 - O ambiente é agradável para ser utilizado repetidas vezes?	Sim. Por se tratar de uma aplicação destinada às crianças, a interface é bastante lúdica, colorida e limpa. Os desafios do jogo atizam a curiosidade e os estimula a dar continuidade à tarefa.
2 – Existe equilíbrio entre as várias formas de se obter sucesso?	O sucesso é alcançado ao se completar corretamente as missões do jogo, isto é reflete a performance de cada jogador.
3 – Existem punições para os usuários?	Não há penalidades aos usuários, o jogo atribui-lhes bonificações a cada fase executada, independentemente de tempo.
4 – É possível evitar uma punição através de ações?	Não se aplica.
5 – A primeira ação do usuário que deve ser realizada é óbvia, e existe um <i>feedback</i> positivo imediato?	Sim, as ações iniciais são mais simples e necessitam de menos ações para serem finalizadas. Assim que o jogador a conclui a pontuação é atualizada.
6 – Há um tutorial interessante que explica o ambiente e o processo de gamificação envolvido?	Sim. A <i>CodeSpark Academy</i> , organização criadora da aplicação, oferece um tutorial que possibilita uma introdução divertida, flexível e atraente dos conceitos abordados pelo sistema, exposição do ambiente e fundamentação dos objetivos envolvidos na criação dos sistema.
7 – O ambiente estabelece metas claras?	Sim. Os usuários são encorajados a elaborar estratégias para a solução de problemas. Da mesma forma, a entender que os computadores são poderosas ferramentas, mas que precisam de instruções para trabalhar.
8 – O usuário pode obter pontos para determinadas ações?	Sim, à medida que o usuário progride no jogo e alcança um novo nível de dificuldade ele adquire pontos.
9 – Existem possibilidades de personalização pelo usuário?	Não, os atores do jogo (avatars) já são previamente estabelecidos pelo sistema assim como, a mecânica de jogo.
10 – Existem recompensas inesperadas?	Não se aplica.
11 – Existem recompensas baseadas em tempo?	Não. Considerando que a aplicação destina-se a crianças de baixa faixa etária todas as tarefas transcorrem independentemente de tempo.
12 – Existem recompensas baseadas em número de ações?	Não. As recompensas são baseadas na conclusão das missões, a despeito do número de ações.

Fonte: a autora, 2018

Tabela 11 – Resultados Narrativa no ambiente

Narrativa no Ambiente	
1- A estória é interessante para o público-alvo?	Sim. Através da sua estória, o jogo leva as crianças a trabalharem o raciocínio lógico e a solução de problemas. As tarefas são realizadas de forma lúdica e divertida o que desperta o seu interesse e estimula o aprendizado.
2 – O ambiente transporta o usuário para um nível de envolvimento pessoal e emocional?	Por se tratar de crianças e devido o ambiente que lhes é exposto ser bastante atrativo, proporcionando o entretenimento destas, a interação com o ambiente facultam-lhes o engajamento pessoal e emocional com o ambiente.
3 – O usuário é levado a pensar sobre os resultados da estória?	Sim. As consequências de suas ações, bem-sucedidas ou não, refletem no desfecho da estória.
4 - A narrativa proporciona imersão do usuário?	A narrativa simplória é concebível dado o público-alvo, contudo não inviabiliza a assimilação do usuário.
5 – O usuário se sente encorajado a retornar ao ambiente?	Sim, o próprio espírito desafiador que cabe aos jogos, instiga os usuários a regressarem aquele ambiente.
6 – Existem ações a serem realizadas com frequência definida?	Sim. A aplicação requer que os usuários desvendem problemas. Para que esta meta se concretize é fundamental o emprego de instruções específicas, que devem ser realizadas com uma frequência e ordem estabelecida de antemão.

Fonte: a autora, 2018

Tabela 12 – Resultados Usabilidade do sistema

Usabilidade do sistema	
1 – Existe <i>feedback</i> imediato para as ações do usuário?	Sim, as ações corretamente executadas pelos usuários são recompensadas imediatamente através da adição de pontos e ascensão para a fase seguinte.
2 – A estética no ambiente tem relação com a narrativa?	Sim. O ambiente fornece uma introdução divertida, flexível, adaptável e atraente, em conformidade com o público ao qual se dedica, as crianças.
3 – O usuário recebe informações de forma gradual?	Sim. À medida que o usuário vai descobrindo o ambiente, aprendendo com ele, paulatinamente recebe informações a esse respeito.
4 – O ambiente é acessível para usuários com deficiência?	Não foram localizadas neste ambiente funcionalidades que permitam a utilização do jogo por usuários com acessibilidade limitada por alguma deficiência.
5 – Há adequação às características socioculturais dos usuários?	Não se agrega aspectos culturais e sociais de determinados grupos da sociedade ou fatores construídos pelo homem através da interação entre as pessoas, o meio ambiente e outras sociedades.
6 – Existe uma versão do ambiente para dispositivos móveis?	Sim, é viável o download da aplicação para <i>IPad</i> , <i>IPhone</i> , <i>Android</i> e <i>web</i> , nos navegadores <i>Chrome</i> , <i>Safari</i> , <i>IE</i> , etc.
7 – Existem tarefas baseadas na localização georeferenciada?	As tarefas realizadas não estão associadas à identificação de uma localização georeferenciada, inserida pelo usuário.
8 – É possível salvar diferentes estados de uso do	A funcionalidade que possibilita pausar o status

ambiente?	atual do jogo não é nítida para os usuários, caso queiram salvar diferentes estados de uso do ambiente, pois ela não está claramente definida na interface.
9 – É dada ao usuário ajuda adequada?	Sistemas de suporte e ajuda não foram localizados. No site da <i>Codespark Academy</i> com <i>The Foos</i> é disponibilizado um tutorial que esclarece os objetivos para a criação do sistema, contudo este não é acessível aos jogadores na interface.
10 – É possível mudar de nível com ações ou coleta de objetos?	As mudanças de nível são factíveis quando o objetivo do nível anterior já fora alcançado pelo jogador.
11 – O usuário é informado quando algo importante acontece?	Sim. O sistema comunica com o usuário através da mudança de fase e emissão de avisos sonoros.
12 – O ambiente incentiva a participação livre do usuário?	Sim, o ambiente estimula a descoberta pelo usuário através de métodos que permitem a livre exploração como também a tentativa e erro.

Fonte: a autora, 2018.

Tabela 13 – Resultados Sociabilidade no Ambiente

Sociabilidade no ambiente	
1 – Existe integração do ambiente com redes sociais?	O aplicativo <i>CodeSpark Academy</i> com <i>The Foos</i> suporta diferentes plataformas (dispositivos móveis ou web) contudo não está vinculado a redes sociais.
2 - O ambiente provê mecanismos de comunicação síncrona (chats) e assíncronas (fóruns) entre os usuários?	Não foram localizados espaços interativos de discussão onde os usuários podem fazer perguntas, emitir opiniões, dicas e experiências, tampouco estabelecer diálogos em tempo real.
3 – Existe estímulo a uma competição saudável entre os usuários?	Os usuários competem entre si, individualmente, a fim de alcançar a maior pontuação no <i>ranking</i> do jogo.
4 – O ambiente estimula a colaboração entre os usuários?	O sistema permite interações individualizadas, em detrimento daquelas realizadas em grupo, sendo assim um usuário não tem autonomia para coordenar, colaborar e estabelecer a comunicação entre grupos.
5 – Existe premiação para quem compartilha conhecimento?	Não se aplica.
6 – Podem se formar times para resolver problemas?	Não se aplica.
7 – O ambiente faz uso da rede de contatos dos usuários para divulgação dos resultados?	Não se aplica.
8 – O ambiente permite identificar <i>spammers</i> que compartilham qualquer coisa apenas para ganhar pontos?	Não se aplica.

Fonte: a autora, 2018.

A Tabela 14 apresenta, de forma agrupada, os resultados obtidos após a aplicação do *checklist* proposto por Da Silva e Silveira (2015). A primeira coluna da tabela contém os cinco grupos temáticos relacionados às perguntas que compõem o *checklist*: identificação do usuário e mecânica de jogo, diversão no ambiente, narrativa no ambiente, usabilidade no ambiente e sociabilidade no ambiente. Na segunda coluna é descrito o total de questões que obtiveram respostas favoráveis para cada item. E por fim, na terceira coluna, apresenta-se o total das questões que compõe cada grupo temático.

Tabela 14 – Somatório das questões compreendidas pelo checklist

Itens foco das perguntas	Total de respostas favoráveis	Total de Questões do checklist
Identificação do usuário e mecânica de jogo	9	12
Diversão no ambiente	6	12
Narrativa no ambiente	6	6
Usabilidade no ambiente	8	12
Sociabilidade no ambiente	1	8
Total	30	50

Fonte: a autora, 2018.

O *checklist* de Da Silva e Silveira (2015), composto por um total de cinquenta questões, ao ser aplicado ao *The Foos* obteve resposta satisfatória em um somatório de trinta questões, como demonstrado na Tabela 14. Os itens “identificação do usuário e mecânica de jogo”, “narrativa no ambiente” e “usabilidade no ambiente” destacam-se responder positivamente a um maior número de questões. O primeiro item por satisfazer a nove indagações, das doze que o integram. O segundo por atender a todas as seis questões deste item. O terceiro por atender a oito questões, das doze que o compõem. Em contrapartida, o item “sociabilidade no ambiente” foi o item que menos recebeu respostas positivas, atendendo a apenas uma questão do total de oito indagações nas quais se apoia.

No *The Foos*, a presença do item “identificação do usuário e mecânica de jogo” reflete-se nas regras, restrições, objetivos e desafios impostos ao usuário como condição para que ele possa se desenvolver no ambiente. O usuário necessita dos conhecimentos adquiridos na fase anterior para concluir a fase seguinte. Além do mais, a identificação do usuário com a mecânica de jogo emerge da interação, que viabiliza construir um fluxo de sensações no jogador a respeito do universo do jogo.

A “narrativa no ambiente” do *The Foos* se constrói através dos seus personagens que percorrem o espaço do jogo de acordo com os comandos inseridos pelo jogador, e reagem a cada ação importante, ou tomada de decisão dele. Desta maneira, mediante a aplicação do *checklist* nota-se que a “narrativa no ambiente” do *The Foos* permite ao jogador a compreensão da estória, não comprometendo, portanto seu engajamento.

A “usabilidade no ambiente” do *The Foos* reflete-se nas ações possibilitadas ao jogador para que ele alcance seu objetivo. Os comandos são simples (andar para a direita e para a esquerda e pular) e a conclusão da ação é executada ao clicar sobre o *Foo* Polícia, personagem do jogo. A aplicação do *checklist* demonstrou que a “usabilidade no ambiente” do *The Foos*, apesar das falhas heurísticas levantadas, gera os efeitos desejados com pouco esforço para o jogador e de forma intuitiva.

A “sociabilidade no ambiente” representa a interação possibilitada pelo jogo com outras mídias ou entre outros jogadores. No *The Foos* esta característica é reduzida, pois o jogo não promove a integração com redes sociais, não há espaços interativos de discussão entre os usuários ou a colaboração entre eles, assim os jogadores competem individualmente para alcançar a maior pontuação do *ranking*.

Segundo Nielsen (2010), os paradigmas que se referem à utilização da interface de sistemas por crianças diferenciam-se dos adultos, pois as crianças priorizam o entretenimento e reagem rapidamente aos estímulos do sistema, característica que imediatamente define o seu julgamento a respeito da experiência. Deste modo, este público exige gratificações instantâneas. Após a inspeção do jogo *The Foos*, de acordo com os resultados obtidos pela aplicação do *checklist* de Da Silva e Silveira (2015), é possível concluir que este sistema prioriza o investimento maior no aspecto lúdico do ambiente, na usabilidade e no aprimoramento das mecânicas do jogo, propiciando que facilmente sejam assimiladas pelos usuários, e deste modo estabelecendo um vínculo entre a criança e o software, que culmina na sua aceitação.

5.3 Discussão dos Resultados

Nesta subseção serão apreciados os resultados obtidos após a inspeção do *The Foos*. Neste sentido, a avaliação interpretativa possibilitou obter informações sobre a interação do usuário com o jogo, através da análise do discurso dos participantes durante a interação e a entrevista pós-teste, momento que foram identificadas as emoções despertadas nos participantes durante a interação com o jogo. Já a avaliação analítica corroborou para elucidar os aspectos intrínsecos da interface, que afetam a usabilidade e a jogabilidade do sistema. Deste modo, foi construído o entendimento da maneira como estes elementos se dispõem nesta ferramenta, como os usuários os recebem e de que maneira influem a aprendizagem e a construção do conhecimento.

Os resultados alcançados através da avaliação interpretativa sugerem que, de forma geral, as crianças, mesmo com pouca familiaridade com o tema proposto por este estudo, não tiveram dificuldade em entendê-lo e em concluir as tarefas. Assim como, a maioria delas não teve vontade de parar de jogar e jogaria o *The Foos* novamente.

Os resultados obtidos por meio da avaliação analítica demonstram que embora tenham sido identificados um número relativamente grande de problemas de usabilidade, na avaliação heurística, a aplicação do *checklist* mostra que o *The Foos* atende de forma satisfatória diferentes critérios de jogabilidade, como apresentar uma boa mecânica do jogo que proporciona a identificação do usuário, além de uma boa e envolvente narrativa e a adequada usabilidade no ambiente, que garante a assimilação da maneira como o jogo deve ser utilizado.

Além do mais, no *The Foos* apesar da narrativa e o contexto do jogo não serem transmitidos claramente ao jogador, como apontou a avaliação heurística do jogo, a aplicação do *checklist* demonstrou que ainda assim o entendimento da “narrativa no ambiente” pelo jogador não foi comprometido, já que este item atendeu positivamente as seis questões que o compõem, demonstrando que o jogador consegue evoluir no jogo a fim de alcançar sua meta.

Assim, considerando os resultados da avaliação analítica, parece que a jogabilidade influencia mais fortemente para a satisfação do usuário e para gerar emoções positivas, ao despertar o seu interesse e engajamento, proporcionar a absorção

do conteúdo proposto, estimular a descoberta, o autoaprendizado e o desenvolvimento do raciocínio lógico, que foram os resultados obtidos com a avaliação interpretativa.

Além disso, os resultados alcançados apontam e reafirmam a dificuldade em investigar a qualidade dos jogos digitais educativos, pois não é possível inspecionar os aspectos de usabilidade e jogabilidade dissociados, já que um reflete na eficiência do outro, bem como, a jogabilidade é definida pela associação de usabilidade, ergonomia e entretenimento. Deste modo, como indicado pela avaliação analítica, no caso do jogo em estudo, o *The Foos*, os resultados da aplicação do *checklist* de jogabilidade sinalizam que a jogabilidade atua de forma mais efetiva na experiência geral do jogador no jogo, não sofrendo interferências comprometedoras das falhas de usabilidade levantadas pela avaliação heurística.

Desta maneira, ressalta-se que os resultados convergem para o mesmo ponto, a efetividade da jogabilidade do *The Foos*. Assim, a interação e a conexão do jogador com o jogo o leva a aperfeiçoar seus processos cognitivos, que contribui para que ele esteja constantemente sendo estimulado a explorá-lo.

6. CONCLUSÃO E TRABALHOS FUTUROS

Neste trabalho, foi apresentado um mecanismo para a avaliação de jogos digitais educacionais voltados ao público infantil, que se propõe a ensinar noções de programação e estimular o pensamento computacional. Assim, foi realizado um estudo de caso de um jogo desta categoria, o *The Foos*.

A metodologia aplicada neste estudo combinou a avaliação interpretativa à avaliação analítica. Desta forma, dois dos princípios fundamentais que visam assegurar a qualidade da interação em sistemas, a usabilidade e a jogabilidade, puderam ser averiguados, associado ao estudo da perspectiva do usuário ao explorar o jogo, as emoções que lhe foram despertadas, o entendimento dos componentes da interface e conceitos implícitos.

Os resultados conquistados com a avaliação interpretativa indicam que o jogo avaliado aguça o interesse do usuário, motivando a aprendizagem por descoberta e o desenvolvimento do raciocínio lógico, despertando nele assim emoções positivas. Logo, os jogos digitais educacionais representam um recurso valioso para encorajar o ensino de noções de programação às crianças.

Contudo, os resultados alcançados por intermédio da avaliação analítica, indicam que aspectos da interface precisam ser aprimorados e/ou adaptados para que a interação do usuário com o jogo possa ser mais eficiente e ainda mais prazerosa, e deste modo, promover um envolvimento maior do jogador e melhorar sua experiência com o jogo.

Por fim, os resultados alcançados atestam a relevância do engajamento do público-alvo na avaliação de softwares educacionais, como proposto por este estudo, propiciando uma pesquisa de maior abrangência que oportunize a obtenção de dados mais consistentes. Deste modo, este trabalho contribuiu para a compreensão legítima das especificidades destes no que tange à sua avaliação, no sentido de melhorar a qualidade da interação em jogos digitais educacionais infantis.

Como trabalhos futuros, propõe-se o emprego desta metodologia de avaliação de jogos digitais educacionais na inspeção de jogos desta categoria, contudo destinados a outros públicos-alvo, como adultos e idosos. Ou ainda, na avaliação de jogos digitais educacionais, onde o enfoque não seja o ensino de noções de programação e estímulo ao pensamento computacional e sim a disseminação de outros temas.

REFERÊNCIAS

ALVES, W. R.; LOBATO, L. L.; BITTAR, T. J. **Desenvolvimento de Jogos Digitais Educativos e sua aplicação como ferramenta de Ensino**. Encontro Anual de Tecnologia da Informação e Semana Acadêmica de Tecnologia da Informação - Universidade Federal de Santa Maria. Anais...Frederico Westphalen - RS: 2013.

AZEVEDO, V. DE A.; BOMFOCO, M. A. **Os jogos eletrônicos e suas contribuições para a aprendizagem na visão de J. P. Gee**. *Renote – Novas Tecnologias na Educação*. Novas Tecnologias na Educação – UFRGS, v. v10 no 3, 2012.

BARCELOS, T. S. et al. **Análise comparativa de heurísticas para avaliação de jogos digitais**. 10o Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Informáticos e 5a Conferência Latino Americana sobre Interação Homem-Computador. n. (IHC + CLIHC 2011), p. 187–196, 2011.

BLIKSTEIN, P. **O Pensamento Computacional e a reinvenção do Computador na Educação**. Departamento de Ciência da Computação da Universidade de Stanford, EUA. Anais..Palo Alto - CA: 2008

BRITO JUNIOR, O. DE O.; AGUIAR, Y. P. C. **Análise de abordagens objetivas para avaliação de softwares educativos**. Anais do 13o Simpósio Brasileiro de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais - IHC'14. Anais. Foz do Iguaçu, Brasil. 2014

BURNER, J. S. **O ato de descoberta**. Harvard. Anais.Cambridge - MA: 1961.

DA SILVA, E. J.; SILVEIRA, M. S. **Construção Colaborativa de um Checklist para Avaliação de Ambientes Gamificados**. SBC. Anais...Salvador - BA: 2015.

DECIAN, M. **Jogos Digitais Educacionais enquanto recurso para o ensino – Aprendizagem da Língua Portuguesa**. Universidade Federal de Santa Maria. Anais. Santa Maria - RS: 2010.

EDUCAUSE. **Sete coisas que você deve saber sobre Gamificação**. Disponível em: <<http://net.educause.edu/ir/library/pdf/ELI7075.pdf>>. Acesso em: 31 out. 2017.

FALCÃO, T. P.; BARBOSA, R. S. **“Aperta o Play!” Análise da Interação Exploratória em um Jogo Baseado em Pensamento Computacional**. Sbie, p. 419, 2015.

FALCÃO, T. P.; GOMES, T. C. S.; ALBUQUERQUE, I. R. **O Pensamento Computacional Através de Jogos Infantis: uma Análise de Elementos de Interação**. Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas de Computação (IHC) (SBC). Anais...Salvador - BA: 2015.

GOMES, T. C. S.; MELO, J.; TEDESCO, P. **Jogos Digitais no Ensino de Conceitos de Programação para Crianças**. V Congresso Brasileiro de Informática na Educação (Cbie 2016) (Sbie 2016). Anais...Uberlândia - MG: 2016.

GURGEL, I. et al. **A importância de avaliar a usabilidade dos jogos: A experiência do virtual team**. Anais do SBGames, Recife, 2006.

KISHIMOTO, T. M. **Jogos, brinquedos e brincadeiras do Brasil**. Espaciosen Blanco - Serie Indagaciones. Anais...Buenos Aires - ARG: 2010

KLOPFER, E. **Aumento da Aprendizagem: Pesquisa e Design de Jogos Educativos Móveis**. O conhecimento da Revisão da Engenharia. Anais...Nova York - EUA: 2008

LEVAY, P. B. et al. **Uma Experiência de Uso de Jogos Digitais como Ferramentas de Apoio para Aprendizagem de Inglês por Crianças**. XXI Workshop de Informática na Escola (Wie 2015) (CBIE-LACLO 2015). Anais...Maceió - AL: 2015.

MATOS, M. A. E. DE et al. **Ensinando programação para crianças : um jogo**. XV SBGames - CultureTrack – Short Papers. Anais...São Paulo -SP: 2016.

MARINHEIRO, F.; SILVA, I.; MADEIRA, C.; CORDEIRO, S.; SOUZA, D.; COSTA, P.; FERNANDES, G. **Ensinando crianças do ensino fundamental a programar computadores com o auxílio de jogos digitais.** Revista Tecnologias na Educação – Ano 8 – Número/Vol.16 – Edição Temática – Congresso Regional sobre Tecnologias na Educação (Ctrl+E 2016) – Setembro, 2016.

MEDEIROS, J. F. **Avaliação de Usabilidade e Jogabilidade em Jogos para Dispositivos Móveis.** SBC – Proceedings of SBGames | ISSN: 2179-2259, 2015.

MELO, L. A.; DE LIMA COSTA, T. K.; BATISTA, A. C. D. **Pense bem: proposta e desenvolvimento de jogo digital para ensino de computação na educação básica.** II Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE), 2013.

MITCHELL, A.; SAVILL-SMITH, C. **O uso de computadores e videogames para aprender: uma revisão da literatura.** Agência de Desenvolvimento de Aprendizagem e Habilidades (LSDA). Anais...Londres: 2004.

MORAIS, D.; GOMES, T.; PERES, F. **Desenvolvimento De Jogos Educacionais Pelo Usuário Final: Uma Abordagem Além Do Design Participativo.** Proceedings of the 11th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems, n. May 2016, p. 161–164, 2012.

NICOLACI-DA-COSTA, A. M.; LEITÃO, C. F.; ROMÃO-DIAS, D. **Como conhecer usuários através do Método de Explicitação do Discurso Subjacente (MEDS).** VI Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais, n. IHC, p. 47–56, 2004.

NIELSEN, J. **Engenharia de Usabilidade.** Kaufmann, Morgan São Francisco, CA: 1993.

NOGUEIRA, J. L. T. **Reflexões sobre métodos de avaliação de interface.** Dissertação de Mestrado em Ciência da Computação - Universidade Federal Fluminense. Anais...Niterói - RJ: 2003.

OLIVEIRA, H. S.; SAVOINE, M. M. **Aplicação Do Método De Avaliação Heurística No Sistema Colaborativo Heds**. Revista Científica do ITPAC, v. 4, n. 3, 2011.

OLIVEIRA, C. C. DE; COSTA, J. W. DA; MOREIRA, M. **Ambientes informatizados de aprendizagem: produção e avaliação de software educativo**. Papirus, 2001.

PIAGET, J.; INHELDER, B. **A psicologia da criança**. Nova York: Weaver; Helen (Translate), 1969.

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Design de Interação: Além da interação homem-computador**. Bookman3 ed. Porto Alegre - RS: 2011.

QUEIROZ, T. D. **Dicionário Prático de Pedagogia**. Rideel2 ed. São Paulo: 2003.

SANTOS, C. P.; BOURSCHEIDT, V. R. R. **AdapterGame e suas Contribuições na Concepção de Jogos Educacionais**. Anais do Congresso Brasileiro de Informática na educação e Workshop de Informática na Escola (CBIE 2014) (WIE 2014). Anais...Dourados - MS: 2014.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. **Jogos Digitais Educacionais: Benefícios e Desafios**. Novas Tecnologias na Educação. Anais...Porto Alegre - RS: 2008.

SQUIRE, K. **Enquadramento cultural de computadores / jogos de vídeo**. Jornal Internacional de Pesquisa de Jogos para Computador. Disponível em: <<http://gamestudies.org/0102/squire/?ref=HadiZayifla.Com>>. Acesso em: 1 nov. 2017.

STEPHENSON, C. et al. **Os novos padrões de ciência da computação CSTA K-12**. ACM. Anais...Nova York - EUA: 2012.

WANGENHEIM, C. G. V.; NUNES V. R.; DOS SANTOS, G. D.; ALVES, N. C.; COAN E. S.; MANSUR C. **Resumo de Objetivos de Aprendizagem de Computação no Ensino Fundamental (Currículo de Referência CSTA/ACM K-12)**. Relatório Técnico, INCoD --- Instituto Nacional para Convergência Digital, INE---

Departamento de Informática e Estatística --- INE, Universidade Federal de Santa Catarina, 2014.

WATSON, D.; CLARK, L. A.; TELLEGEN, A. **Desenvolvimento e Validação de Métricas Breves de efeito Positivo e Negativo: A Escala PANAS.** *Jornal de personalidade e psicologia social*, v. 54, n. 6, p. 1063–1070, 1988.

WILLIAMSON, B. (2009) **Jogos de computador, escolas e jovens: um relatório para educadores sobre o uso de jogos para aprender.** Disponível em: <http://www.futurelab.org.uk/resources/documents/project_reports/becta/Games_and_Learning_educators_report.pdf>, Acessado 01 Nov 2017.

WING, J. M. **Pensamento Computacional.** *Comunicações ACM. Anais...Pittsburgh - PA: 2006.*

WING, J. M. **Pensamento computacional e Pensamento sobre Computação.** *Transações filosóficas da Royal Society A: Ciências Matemáticas, Físicas e de Engenharia. Anais...Pittsburgh - PA: 2008.*

XAVIER, S. I. VILLELA, M. L., PRATES, R. O., PRATES, M. O., PRATES, A. A., & CARDOS, A. A. **Migrando das redes sociais offline para as redes sociais online: o que houve com a privacidade?.** *Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Fatores Humanos em Sistemas Computacionais (IHC 2014) SBC, 265-274.*

APÊNDICE A - TERMO DE CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO DAS CRIANÇAS

TERMO DE CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO DAS CRIANÇAS

Pesquisadores responsáveis:

PROF. DRA. MARIA LÚCIA BENTO VILLELA (maria.villela@ufvjm.edu.br)

AMARILES CRISTINA BARACHO (amarilesbaracho@yahoo.com.br)

Este é um convite especial para seu filho participar voluntariamente de uma atividade de projeto – “Avaliação da interação exploratória, usabilidade e jogabilidade em um jogo de aprendizagem de noções básicas da ciência da computação voltado para crianças de 5 a 10 anos -”. Por favor, leia com atenção as informações abaixo antes de dar seu consentimento para seu filho participar ou não dos testes. Qualquer dúvida sobre a atividade ou sobre este documento pergunte aos pesquisadores responsáveis, entrando em contato através dos endereços de e-mail acima.

O objetivo deste estudo é construir uma melhor compreensão sobre como avaliar a qualidade de jogos digitais educacionais, com foco no desenvolvimento do pensamento computacional através do ensino de noções básicas da ciência da computação.

Seu filho(a) será solicitado a realizar algumas tarefas simples utilizando o sistema. A realização dessas tarefas será gravada para posterior análise pelos pesquisadores. Ao fim da execução das tarefas, será realizada uma entrevista sobre a experiência do seu filho com o sistema.

A participação de seu filho nesta entrevista é *voluntária* e ele terá plena e total liberdade para desistir do estudo a qualquer momento em que sentir desconforto com as perguntas, dificuldade ou desinteresse. Tal recusa não trará prejuízos em sua relação com o pesquisador.

As informações relacionadas ao estudo são confidenciais e qualquer informação divulgada em relatório ou publicação será feita de forma anônima, para que a confidencialidade seja mantida. Os pesquisadores garantem que seu nome e o nome de seu filho não serão divulgados sob hipótese alguma.

Você e seu filho podem fazer todas perguntas que julgar necessárias.

Diante do exposto acima eu, _____, declaro que fui esclarecido sobre os objetivos, procedimentos e benefícios do projeto. Autorizo a participação livre e espontânea de meu filho(a) _____ para o estudo em questão.

Diamantina, _____ de _____ de 2017.

Nome do Responsável ou Representante legal

Assinatura do Responsável ou Representante legal

Nome dos Pesquisadores: Maria Lúcia Bento Villela e Amariles Cristina Baracho

Assinatura dos Pesquisadores

APÊNDICE B - QUESTIONÁRIO PRÉ-TESTE

Responda as perguntas abaixo marcando com um (x) apenas uma das alternativas para cada questão:

1- Qual a sua idade? _____

2 - Sexo

a) masculino b) feminino

3 – Em que série você está?

4 – Você possui telefone celular ou *tablet*?

a) não b) sim

5 – Caso tenha respondido “não” para pergunta anterior, você usa o celular ou *tablet* de outra pessoa, como os seus pais, irmãos ou amigo?

a) não b) sim

6 – Caso tenha respondido “sim” para pergunta anterior, de quem é o celular ou *tablet* que você costuma utilizar?

a) pai b) mãe c) irmão ou irmã d) amigo d) outro

7 – Caso tenha respondido “sim” à pergunta 4 ou 5, com que frequência você utiliza o celular ou *tablet*?

a) várias vezes por dia b) uma vez por dia c) uma a cinco vezes por semana d) menos de uma vez por semana

8 – Caso tenha respondido “sim” à pergunta 4 ou 5, quando você usa o celular ou *tablet*, o que normalmente procura?

a) jogos b) materiais de estudo c) sites voltados à internet, programação e informática d) redes sociais, como o Facebook e o Whatsapp e) outros _____

9 - Você já ouviu falar sobre “programação de computadores”?

a) não b) sim

10 – Caso você tenha respondido “sim” para a pergunta acima, qual é o seu conhecimento sobre o “programação de computadores”?

a) sei o que é, mas nunca pratiquei

b) sei o que é e já realizei alguma atividade relacionada com o tema

c) pratico de forma frequente atividades relacionadas à programação de computadores.

11 - Caso você tenha respondido sim para a questão 9 acima, o tema programação de computadores lhe desperta interesse?

a) nenhum b) pouco c) indiferente d) um tanto

e) bastante

12 - Caso você tenha respondido sim para a questão 9 acima, sua escola disponibiliza aulas sobre o tema?

a) não b) sim

APÊNDICE C - ENTREVISTA PÓS-TESTE

1 – Você teve dificuldades em entender como jogar o The Foos?

a) sim b) não

2 - Com relação às tarefas realizadas, já tinha realizado algo semelhante?

a) não b) sim

3 - Houve alguma tarefa (fase) que você não conseguiu concluir?

a) não, consegui concluir todas as tarefas b) sim, não consegui concluir apenas uma tarefa c) sim, não consegui concluir duas ou mais tarefas d) sim, não consegui concluir nenhuma tarefa
e) outro _____

4 -Você gostou do jogo?

a) sim b) não

5 – Quando estava jogando teve vontade de parar de jogar?

a) sim b) não

6 - Você jogaria novamente esse jogo?

a) sim b) não

7 - Caso tenha respondido “sim” na pergunta anterior, você utilizaria alguma estratégia para melhorar o seu desempenho no jogo, em uma próxima vez?

a) não b) sim .

Qual estratégia você utilizaria?

8 - Jogar o The Foos despertou em você algum interesse na área de programação de computadores?

a) nenhum b) pouco c) indiferente d) um tanto
e) bastante

9 - Você acha que conseguiu aprender algo ao jogar o The Foos?

a) não sei responder

b) sim

c) não

APÊNDICE D – QUESTIONÁRIO PANAS

PANAS (*Positive And Negative Affect Schedule*)

Esta escala consiste em uma série de palavras que descrevem diferentes sentimentos e emoções. Leia cada item e depois marque a resposta apropriada no espaço ao lado dessa palavra. Use a seguinte escala para registrar suas respostas.

1	2	3	4	5
Nada	Pouco	Moderadamente	Bastante	Extremamente

Dê uma nota de 1 a 5 para cada um dos estados emocionais. Sendo que 1 significa que você não sentiu a emoção e 5 significa que você sentiu extremamente a emoção.

_____ Amedrontado

_____ Frustrado

_____ Ansioso

_____ Nervoso

_____ Irritado

_____ Entusiasmado

_____ Determinado

_____ Atento

_____ Interessado

_____ Animado

APÊNDICE E – ANÁLISE DO DISCURSO DOS ENTREVISTADOS E CATEGORIAS PROPOSTAS PELO MÉTODO DE EXPLICITAÇÃO DO DISCURSO SUBJACENTE

De acordo com o Método de Explicitação do Discurso Sujacente – MEDS – após transcrição dos áudios, é possível categorizar as análises, propostas pelo pesquisador a partir da verificação de reincidência nas falas dos entrevistados. Realizou-se uma análise qualitativa com os dados coletados.

Entre os entrevistados foram selecionadas dez crianças com idade de 5 a 10 anos, cinco do sexo feminino e o restante do sexo masculino. Cada participante foi descrito dentro do grupo, de acordo com a ordem das entrevistas, como entrevistado1, entrevistado2 e assim sucessivamente. Contudo ao citar cada participante utilizar-se-á de forma abreviada E1, E2,...E10.

Isto posto, após a realização das entrevistas, a partir da análise dos dados coletados, de acordo com o MEDS, emergiram as categorias descritas a seguir.

1 - Jogos como elemento auxiliar de aprendizado de programação de computadores desperta o interesse das crianças

Observou-se que a maior parcela das crianças entrevistadas gostou do jogo The Foos, ao executar o módulo Detetive Donuts, muitos inclusive queriam repetir a tarefa realizada como se evidencia nas falas de E1: *“eu posso jogar mais?”* e E10: *“tem mais jogo para jogar?”*.

A inserção do tema programação de computadores, incutido em um jogo, lúdico e de livre exploração pelos participantes despertou em alguns entrevistados o interesse em conhecer um pouco mais a respeito, como sobressai, ao serem interpelados se a atividade despertou-lhes interesse, das falas de E6 *“sim, [...] bastante”*, E7 *“sim, despertou [...] bastante”*, E5 *“o jogo despertou meu interesse sim”*.

2 – Elementos de jogos estimulam a descoberta e o auto aprendizado

Os jogos possibilitam uma enorme capacidade de raciocínio, capacidade de solucionar problemas, possibilitando uma linha de elucidação bastante subjetiva, pois

está fortemente atrelada aos conhecimentos prévios do jogador, associados a toda subjetividade que lhe envolve, mais especificamente, as emoções e sensações previamente adquiridas. No instante em que as crianças são perguntadas, por exemplo, se utilizariam de outras estratégias para melhorar seu desempenho em uma próxima vez E3 descreve: *“sim, [...]Deixa eu ver aqui [...] tipo assim pra toca lá, pra gente ir pra frente, se tiver umas três moedas assim, aí você coloca o bonequinho três vezes para andar, sabe [...]”* E7 elucida sobre a mesma questão: *“sim, contar os passos exatos e não contar a mais”*. A aplicação de tarefas lúdicas dos jogos em materiais concretos viabiliza o desenvolvimento cognitivo da criança, exemplificado quando E1 fala: *“eu vou ganhar a rosquinha rápido [...] porque a rosquinha tem muita vida!”*. E10 diz *“tem que colocar mais um bonequinho amarelo e um roxo”*.

3 – Jogos despertam o desenvolvimento de raciocínio lógico e possibilita entendimento do funcionamento de algoritmos pelas crianças

A programação de computadores é uma tarefa padronizada e bem organizada que exige do programador raciocínio lógico e capacidade de solucionar problemas. Os jogos educativos auxiliam no desenvolvimento de funções importantes do cérebro, como o raciocínio lógico, a tomada de decisões e a estratégia, e também melhora o aprendizado. E1 em seu discurso demonstra uma estruturação do pensamento para agir e alcançar seu objetivo em: *“acabei a fase um, eu tenho que pegar a rosquinha para passar de fase”, “para passar para a outra fase, você tem que por os bichinhos no quadrinho certo [...] pronto [...]”, “só subir esse negócio e pular [...] virar vai me ajudar, pois eu não posso subir de frente [...]”*. E7 discorre sobre algumas de suas ações durante o jogo assim: *“se eu não for pra cá eu vou ter que dar a volta no quarteirão até eu chegar aqui [...]”, “por aqui está fechado então não dá para passar [...] um, dois [...] esse vem aqui, esse aqui [...] deu certo, acabei”*. E10 descreve: *“eu tenho que colocar mais um bonequinho roxo e um amarelo”* Estas falas demonstram que mesmo inconscientemente os entrevistados organizam seus pensamentos e ações, possibilitando-lhes alcançar um melhor desempenho no jogo.

APÊNDICE F - CENÁRIO DE INSPEÇÃO DO THE FOOS

Ana tem 7 anos e estuda no segundo ano do ensino fundamental. Seus pais querem despertar nela o pensamento lógico computacional e, por isso, instalaram em seu tablet o “The Foos”, um joguinho que fornece uma introdução a conceitos fundamentais de Ciência da Computação, proporcionado ao jogador um ambiente de interação lúdico, em que ele vai guiar os personagens (avatares) através de ações como: andar para a esquerda ou para a direita e pular, a fim de contornar obstáculos, atingir os pontos e avançar de fase. Os blocos de comando devem ser arrastados até o painel de execução, e a execução pode ser acionada tocando no personagem. O jogador pratica pequenas tarefas em níveis de dificuldade crescente, conforme o jogador progride no jogo, novos recursos e botões de comando são disponibilizados. Nas fases seguintes as tarefas são sempre similares as anteriores de modo a reforçar os novos comandos apresentados e o entendimento de estruturas que compõe os algoritmos.

APÊNDICE G - AVALIAÇÃO HEURÍSTICA DE USABILIDADE DO THE FOOS

A avaliação heurística representa uma metodologia de inspeção da usabilidade, elaborada por Nielsen e Molich em 1990. Este modelo de avaliação sustenta-se devido ser um método relativamente rápido e barato que possibilita localizar falhas nas interfaces digitais, demonstrando-se bastante eficiente na engenharia de usabilidade. Devido às características peculiares deste método, ele não garante alcançar a totalidade dos problemas em usabilidade ou resultados perfeitos (NIELSEN, 1993).

Grande parte das estratégias de avaliação de interface implica em prover sistemas computacionais que viabilizem ao usuário experiências agradáveis, facilidade de aprendizado e utilização. A mensuração das características e propriedades do sistema com o propósito de analisar o grau de receptividade da interface pelo usuário representa o diagnóstico da usabilidade desta interface (NOGUEIRA, 2003). A investigação da interface abrange o estudo da facilidade de uso associado à redução do tempo gasto para o aprendizado em como se utilizar o sistema (NIELSEN, 1993).

A literatura propõe inúmeras heurísticas para avaliação de interfaces, destas destacam-se o conjunto de 10 heurísticas de Jakob Nielsen, diretrizes que visam cercar todos os problemas de uma interface genérica.

Neste estudo, observando o escopo desta pesquisa e considerando a amplitude das heurísticas de Jakob Nielsen, foram escolhidas heurísticas mais específicas, que abrangem aspectos intrínsecos dos jogos, assim como aplicativos móveis e digitais (BARCELOS et al., 2011). Desta maneira, um levantamento bibliográfico exploratório foi desenvolvido a fim de delimitar heurísticas mais precisas, que melhor se amoldariam ao intuito desta pesquisa, resultando nas heurísticas específicas para dispositivos móveis, propostas por Barcelos et.al (2011).

Tabela 1: Definição das Heurísticas para avaliação de dispositivos móveis

Heurísticas para avaliação de dispositivos móveis	
Heurísticas 1 (H1)	Os controles devem ser claros, customizáveis e fisicamente confortáveis, suas respectivas ações de resposta devem ser imediatas.
Heurísticas 2 (H2)	O jogador deve poder customizar o áudio e o vídeo do jogo de acordo com suas necessidades.
Heurística 3 (H3)	O jogador deve conseguir obter com facilidade informações sobre tudo a sua volta.
Heurística 4 (H4)	O jogo deve possibilitar que o jogador desenvolva habilidades que serão necessárias futuramente.
Heurística 5 (H5)	O jogador deve encontrar um tutorial claro de treinamento e familiarização com o jogo.
Heurística 6 (H6)	Todas as representações visuais devem ser de fácil compreensão pelo jogador.
Heurística 7 (H7)	O jogador deve ser capaz de salvar o estado atual para retomar ao jogo novamente.
Heurística 8 (H8)	O layout e os menus devem ser intuitivos e organizados de forma que o jogador possa manter o seu foco na partida.
Heurística 9 (H9)	A história deve ser rica e envolvente criando um laço com seu jogador e o universo.
Heurística 10 (H10)	Os gráficos e a trilha sonora devem despertar o interesse do jogador.
Heurística 11 (H11)	Os atores digitais e o mundo do jogo devem parecer realistas e consistentes.
Heurística 12 (H12)	O objetivo principal do jogo deve ser apresentado ao jogador desde o início.
Heurística 13 (H13)	O jogo deve propor objetivos secundários e menores, paralelos ao objetivo principal.
Heurística 14 (H14)	O jogo deve possuir vários desafios e permitir diferentes estratégias.
Heurística 15 (H15)	O ritmo do jogo deve levar em consideração a fadiga e a manutenção dos níveis de atenção.
Heurística 16 (H16)	O desafio do jogo pode ser ajustado de acordo com a habilidade do jogador.
Heurística 17 (H17)	O jogador deve ser recompensado pelas suas conquistas de forma clara e imediata.
Heurística 18 (H18)	A inteligência artificial deve representar desafios e surpresas inesperadas para o jogador.

Fonte: BARCELOS et al., 2011.

Em seguida foi possível realizar a classificação dos níveis de gravidade das falhas apontadas de acordo com quatro pilares:

- Frequência em que o problema ocorre: O problema é comum ou raro?
- Impacto do problema quando/se ele ocorre: Será fácil ou difícil para o usuário superá-lo
- Persistência do problema: O problema ocorre uma vez e poderá ser superado pelo usuário, ou vai incomodar o usuário repetidamente?

- Impacto no mercado: Qual o impacto na popularidade do produto?

A localização do problema também foi analisada, verificou-se se ele ocorre: em um único local na interface, em dois ou mais locais na interface, casualmente; na estrutura geral da interface, de forma sistemática. Ou ainda como algo que está ausente, ou seja, precisa ser incluído na interface.

Desta forma na sequencia foi possível enquadrar os problemas descobertos de acordo com a Tabela 2.

Tabela 2 – Enquadramento dos problemas

Classificação dos Problemas	
Níveis de Gravidade	Descrição
0	Não concordo que isto seja um problema (este valor pode resultar da avaliação de um especialista sobre um problema apontado por outro especialista)
1	Problema cosmético: não precisa ser consertado a menos que haja tempo extra no projeto
2	Problema pequeno: o conserto deste problema é desejável, mas deve receber baixa prioridade
3	Problema grande: importante de ser consertado; deve receber alta prioridade
4	Catastrófico: é imperativo consertar este problema antes do lançamento do produto

Fonte: Nielsen (1993)

Para cada problema encontrado realizou-se: a descrição do problema, a indicação da(s) heurística(s) violada(s), a demonstração da sua localização, ressaltando que em alguns casos esta indicação não foi possível devido o problema apontado tratar-se de um componente inexistente naquele sistema. Em continuidade foi realizada a classificação do nível de gravidade, uma proposta de solução e finalmente a construção do relatório.

Estabelecidas as heurísticas, a investigação foi direcionada para a interface do jogo The Foos. Primeiramente, com a intenção de realizar os diferentes fluxos de tarefas e a interação no âmbito geral do sistema, e logo após para se concentrar em elementos de interface específicos, compreendendo como eles se encaixam na interface como um todo.

Isto posto, a inspeção heurística do sistema resultou na localização de dez falhas heurísticas na usabilidade, como demonstrado a seguir.

Falhas heurísticas identificadas no The Foos

O primeiro problema encontrado foi **a ausência de ajuda dentro do jogo**. A empresa responsável disponibiliza um tutorial que esclarece os objetivos para a criação do *The Foos*, contudo este somente está disponível no site da *Codespark Academy*, organização que detém os direitos sobre o jogo e não acessível aos jogadores, assim que necessitarem, dentro do sistema. Isso viola a heurística 3 (H3), que diz que o usuário deve conseguir obter com facilidade informações sobre tudo a sua volta. O problema em questão também viola a Heurística 5 (H5), que diz que o usuário deve encontrar um tutorial claro de treinamento e familiarização com o jogo. Esta falha foi classificada com nível de gravidade 3, representando um grande problema, pois pode afetar a continuidade ou não do jogo, logo deve receber alta prioridade ao ser consertado.

O segundo problema encontrado foi durante o **carregamento inicial do jogo**. No instante em que o jogador seleciona o início do jogo, o sistema não o inicia automaticamente e sim processa o carregamento de todas as fases que o compõe, com pode ser observado na Figura 1. Este procedimento pode deixar o usuário confuso e entediado, pois na maioria das vezes é um processo demorado. Tal problema viola a Heurística 6 (H6), que diz que todas as representações visuais devem ser de fácil compreensão pelo jogador. Assim sendo, denota-se que é necessária a reestruturação do sistema de forma que os arquivos sejam carregados uma única vez ao acessá-lo e não todas as vezes que for iniciado. Apesar de representar um problema, esta falha foi classificada com nível de gravidade 2, uma vez que corresponde a um problema pequeno, que não compromete a execução do jogo, assim sendo, o conserto deste problema é desejável, mas deve receber baixa prioridade.



Figura 1 - Carregamento do jogo

O terceiro problema encontrado foi no **sistema de contagem fases e progresso no jogo**, que é um tanto confuso. Como mostra a Figura 2, no canto superior esquerdo da tela o jogador consegue visualizar dois ícones que expressam seu avanço no jogo. Contudo, estes não estão claramente descritos a que funcionalidade estão relacionados, possibilitando que os usuários tenham dificuldade de compreender o real significado de cada um. Esse problema viola a Heurística 6 (H6), que diz que todas as representações visuais devem ser de fácil compreensão pelo jogador, e a Heurística 8 (H8), que fala que o layout e os menus devem ser intuitivos e organizados de forma que o jogador possa manter o seu foco na partida. Destarte, aqueles ícones que indicam ao jogador a contagem de fase e seu progresso no jogo necessitam ser reformulados, tornando-se visualmente agradáveis, de fácil compreensão e integrados com o jogo. Este problema possui nível de gravidade 3, que descreve um problema grande, importante de ser consertado para evitar interpretações errôneas, por isso deve receber alta prioridade.



Figura 2 - Contagem fases e progresso no jogo

O quarto problema encontrado foi **ícone com funcionalidade confusa**, conforme Figuras 3 e 4. Durante o jogo o ícone representado por uma “mão” indica ao usuário, através da emissão sinais luminosos, que ele deve clicar sobre ela, contudo sua real função é possibilitar que o avatar (*Foo* Polícia) se desloque, por isso ao clicar nada acontece e o jogador é direcionado na sequência a clicar novamente sobre o avatar para que a ação enfim seja realizada. A funcionalidade do ícone não é clara e pode levar o jogador ao erro devido sua representação não corresponder com a ação que executa no jogo. Este problema viola a Heurística 1 (H1), que cita que os controles devem ser claros, customizáveis e fisicamente confortáveis, suas respectivas ações de resposta devem ser imediatas; a Heurística 6 (H6), que diz que todas as representações visuais

devem ser de fácil compreensão pelo jogador; a Heurística 8 (H8), que descreve que o layout e os menus devem ser intuitivos e organizados de forma que o jogador possa manter o seu foco na partida e Heurística 11 (H11), que cita que os atores digitais e o mundo do jogo devem parecer realistas e consistentes. Então, ao clicar na “mão”, nada acontece e o jogador é direcionado na sequência a clicar novamente sobre o avatar para que a ação enfim seja realizada. Assim, o problema possui nível de gravidade 3, caracterizando um problema grande, importante de ser consertado e com alta prioridade. Desta maneira, faz-se recomendável a remodelagem da indicação da ação necessária por parte do usuário para que este ícone realize corretamente sua funcionalidade no jogo, através de uma única interação do jogador, evitando desta forma a interpretação errônea de que duas interações seriam necessárias para que a ação ocorra.



Figura 3 - Ícone com funcionalidade confusa 1



Figura 4 - Ícone com funcionalidade confusa 2

O quinto problema localizado foi **adificuldade na localização da funcionalidade que possibilite pausar o jogo**. A dificuldade em localizar a funcionalidade que possibilite pausar o jogo inviabiliza que o jogador salve o status

atual do jogo, quando quiser interrompê-lo em caso de imprevistos, para posteriormente retomá-lo. Deste modo, a Heurística 7 (H7), que descreve que o jogador deve ser capaz de salvar o estado atual para retomar o jogo novamente, é violada, devido este item não está exposto claramente na interface. Assim, usuários inexperientes, por exemplo, facilmente se perderiam ou se frustrariam. O problema é pequeno, correspondendo a um nível de gravidade 2, que requer o conserto do problema, mas a uma baixa prioridade. A disponibilização deste ícone na tela principal do jogo impediria que o jogador fosse induzido a erros por não encontrar o apoio necessário em caso de dúvidas.

O sexto problema identificado foi **contexto e narrativa do jogo não explícitos**. A narrativa e o contexto do jogo não são transmitidos ao jogador claramente em nenhum momento. Assim, viola-se a Heurística 9 (H9), que diz que a história deve ser rica e envolvente criando um laço com seu jogador e o universo e a Heurística 12 (H12), que cita que o objetivo principal do jogo deve ser apresentado ao jogador desde o início. O problema é pequeno, com nível de gravidade 2, seu conserto recebe baixa prioridade, contudo é desejável para manter o usuário motivado e estimulado, fazendo-o sentir-se desafiado e instigado, pois estas características lhes são inculcadas de acordo com a maneira como o enredo é apresentado.

O sétimo problema encontrado foi **sons e efeitos sonoros maçantes**. A música de fundo tem um ritmo lento e se torna maçante e entediante com o avançar do jogo, possibilitando que se perca a concentração e atenção no jogo. Desta maneira, viola-se a Heurística 2 (H2), que diz que o jogador deve poder customizar o áudio e o vídeo do jogo de acordo com suas necessidades, a Heurística 10 (H10), que descreve que os gráficos e a trilha sonora devem despertar o interesse do jogador e a Heurística 15 (H15), que cita que o ritmo do jogo deve levar em consideração a fadiga e a manutenção dos níveis de atenção. O problema é grande, com nível de gravidade 3 e alta prioridade, importante de ser consertado, pois devido ao ritmo lento da música de fundo, a interação pode tornar-se entediante com o avançar da atividade, possibilitando que se perca a concentração e atenção no jogo. Possibilitar a modificação do som de fundo ou mesmo a sua personalização ensejaria na imersão do jogador naquele ambiente.

O oitavo problema localizado foi **controles não customizáveis**. Não há a possibilidade de customização dos controles do jogo de forma intuitiva e natural a fim de atender as necessidades específicas de cada jogador, promover acessibilidade e

ensejar que o jogador permaneça motivado e com a sensação que tem o domínio total do mundo do jogo. Logo, viola-se a Heurística 1 (H1), que cita que os controles devem ser claros, customizáveis e fisicamente confortáveis, suas respectivas ações de resposta devem ser imediatas e a Heurística 16 (H16), que diz o desafio do jogo pode ser ajustado de acordo com a habilidade do jogador. O problema é grande, possui nível de gravidade 3, logo deve receber alta prioridade para ser consertado, dado que promover que os controles do jogo sejam adaptados às necessidades individuais de cada usuário, da mesma maneira viabilizando que estes sigam os padrões de outros jogos similares promoveria uma experiência mais agradável.

O nono problema identificado foi **obscuridade quanto ao objetivo principal do jogo**. O sistema não evidencia desde o início da interação, o objetivo principal do jogo ao usuário. Este problema contraria a Heurística 12 (H12), que diz que o objetivo principal do jogo deve ser apresentado ao jogador desde o início. O problema é grande, com nível de gravidade 3, importante de ser consertado por isso recebe alta prioridade.

O décimo problema encontrado foi **botões de controle de direção muito pequenos**, como demonstrado na Figura 5. Os botões da interface devem ter tamanho suficiente que possibilite que o jogador o acione na primeira tentativa. No *The Foos* os botões indicativos de direção são muito pequenos o que dificulta o seu acionamento e por este motivo para que efetivamente se acione a opção desejada na maioria das vezes é preciso clicar sobre ele mais de uma vez. Assim, viola-se a Heurística 1(H1), que diz que os controles devem ser claros, customizáveis e fisicamente confortáveis, suas respectivas ações de resposta devem ser imediatas, e sugere a conveniência do aumento dos botões indicativos de direção, desta forma possibilitando uma maior autonomia e segurança aos jogadores. Estes devem estar em conformidade com a interface e padrões vigentes, de tal maneira que o jogador consiga acioná-lo na primeira tentativa. Os botões indicativos de direção muito pequenos dificultam o seu acionamento, ocasionando na necessidade de clicar sobre ele mais de uma vez para que efetivamente sejam acionados. O problema possui nível de gravidade 3, importante de ser consertado, logo deve receber alta prioridade.



Figura 5 - Botões de direção

Ressai desta análise que não foram apurados problemas enquadrados no nível de classificação 4, que impelem o reparo imediato da irregularidade, pois caracteriza o problema como catastrófico. Basicamente, restaram apurados falhas de níveis 2 e 3, problemas que não necessariamente comprometem o projeto, todavia o conserto é desejável e importante a longo prazo, pois influenciam diretamente a qualidade da interação. Desta maneira, é recomendável a reformulação do *The Foos* baseado na avaliação heurística realizada por este estudo, para assim promover uma experiência mais agradável e confortável ao usuário.

Logo após a catalogação das violações de usabilidade levantadas, ocorreu a classificação da gravidade dos problemas encontrados. A Tabela 3 mostra os problemas encontrados, as respectivas heurísticas violadas e nível de gravidade correspondente.

Tabela 3 – Heurísticas violadas e nível de gravidade dos problemas encontrados no The Foos

	Problema	Heurística Violada	Nível de Gravidade
1	Ausência de ajuda dentro do jogo	H3 e H5	3
2	Carregamento inicial do jogo	H6	2
3	Sistema de contagem fases e progresso no jogo	H6 e H8	3
4	Ícone com funcionalidade confusa	H1, H6, H8 e H11	3
5	Dificuldade na localização da funcionalidade que possibilite pausar o jogo.	H7	2
6	Contexto e narrativa do jogo não explícitos	H9 e H12	2
7	Sons e efeitos sonoros maçantes	H2, H10 e H15	3
8	Controles não customizáveis	H1 e H16	3
9	Obscuridade quanto ao objetivo principal do jogo	H12	3
10	Botões de controle de direção muito pequenos	H1	3

Fonte: a autora, 2018

APÊNDICE H - APLICAÇÃO DO CHECKLIST PROPOSTO POR DA SILVA E SILVA (2015) PARA AVALIAÇÃO DA JOGABILIDADE DO THE FOOS

Os jogos digitais são potenciais ferramentas para incrementar a aprendizagem independentemente da área de conhecimento na qual se atua (AZEVEDO; BOMFOCO, 2012). Eles despontam como sistemas sociais de imersão em que é possível aprender pela experimentação, tentativa e erro, empregando mecanismos, estruturas e dinâmicas para promover a solução de problemas (MITCHELL; SAVILL-SMITH, 2004).

A gamificação insere componentes comuns dos jogos como, por exemplo, pontos, medalhas e tabelas de pontuação, no contexto de diferentes ambientes, com a finalidade de transportar-lhes o aspecto lúdico e motivacional dos games. Estes elementos promovem o reforço do aprendizado, estimulam a colaboração entre os indivíduos, e permitem retornos mais ágeis e relevantes (EDUCAUSE, 2011).

Ainda que existam na literatura trabalhos que se dispõem ao estudo dos jogos, ainda são insipientes aqueles exclusivamente direcionados à investigação de ambientes gamificados. A utilização de instrumentos específicos em avaliações com este perfil viabiliza o alcance de resultados mais precisos, consistentes e realísticos. Desse modo, o *checklist* de Da Silva e Silveira (2015) propicia uma metodologia que permite o aprimoramento de pesquisas com este enfoque.

O *checklist* para avaliação de ambientes gamificados, apresentado a seguir, compõe-se de cinco itens: identificação do usuário e mecânica de jogo, diversão no ambiente, narrativa no ambiente, usabilidade no ambiente, sociabilidade no ambiente. Este método possibilitará o exame do jogo *The Foos*. Ao final objetiva-se estudar os resultados obtidos com a experiência de utilização do *checklist* para a avaliação do jogo em estudo.

Apresentação do Checklist

A tabela 1 descreve perguntas relacionadas à Identificação do usuário e mecânica de jogo no ambiente, que aborda as possibilidades de representação do usuário e a mecânica do jogo. Esta última proporciona o envolvimento ativo do usuário no ambiente gamificado (pontos de experiência, feedback das ações, metas, desafios, rankings etc).

Tabela 1 - Identificação do usuário e mecânica de jogo no ambiente

1. O usuário se sente como um <i>jogador</i> no ambiente?
2. O usuário pode incluir informações detalhadas nas informações do seu perfil?
3. O ambiente provê uma forma dos usuários definirem avatares?
4. O ambiente possui a noção de <i>achievements</i> para o usuário?
5. O ambiente possui <i>itens colecionáveis</i> ?
6. O ambiente oferece ao usuário meios de obter diferentes tipos e níveis de <i>badges</i> (medalhas, troféus, distintivos etc)?
7. O ambiente propõe desafios e missões aos usuários?
8. O ambiente possui diferentes tipos de <i>ranking</i> e <i>leaderboards</i> que geram uma competição saudável entre os usuários?
9. O ambiente possui barras de progresso para determinadas ações dos usuários?
10. É proporcionada ao usuário uma fácil identificação de sua pontuação/status e seus objetivos no ambiente?
11. O ambiente reage de forma consistente, desafiadora e emocionante para as ações do usuário?
12. As tarefas possuem níveis de dificuldade crescentes?

Fonte: Da Silva e Silveira (2015)

Na tabela 2 são apresentadas perguntas associadas à Diversão no Ambiente, que trata de forma mais específica os diferentes tipos de feedback dados ao usuário por suas ações no ambiente e os tipos de recompensas envolvidas.

Tabela 2 - Diversão no Ambiente

<ol style="list-style-type: none"> 1. O ambiente é agradável para ser utilizado repetidas vezes? 2. Existe equilíbrio entre as várias formas de se obter sucesso? 3. Existem punições para os usuários? 4. É possível evitar uma punição através de ações? 5. A primeira ação do usuário que deve ser realizada é óbvia, e existe um <i>feedback</i> positivo imediato? 6. Há um tutorial interessante que explica o ambiente e o processo de gamificação envolvido? 7. O ambiente estabelece metas claras? 8. O usuário pode obter pontos para determinadas ações? 9. Existem possibilidades de personalização pelo usuário? 10. Existem recompensas inesperadas? 11. Existem recompensas baseadas em tempo? 12. Existem recompensas baseadas em número de ações?
--

Fonte: Da Silva e Silveira (2015)

A tabela 3 demonstra perguntas associadas à Narrativa no Ambiente, que trata do enredo utilizado no ambiente gamificado com o objetivo de verificar se a história é envolvente e incentiva o usuário a permanecer utilizando o ambiente, retornando a ele com frequência.

Tabela 3 - Narrativa no Ambiente

<ol style="list-style-type: none"> 1. A história é interessante para o público-alvo? 2. O ambiente transporta o usuário para um nível de envolvimento pessoal e emocional? 3. O usuário é levado a pensar sobre os resultados da história? 4. A narrativa proporciona imersão do usuário? 5. O usuário se sente encorajado a retornar ao ambiente? 6. Existem ações a serem realizadas com frequência definida?

Fonte: Da Silva e Silveira (2015)

Na tabela 4 são dispostas perguntas associadas à Usabilidade do sistema, que trata dos aspectos que envolvem a estética, a facilidade de uso e acessibilidade do ambiente.

Tabela 4 - Usabilidade do sistema

<ol style="list-style-type: none"> 1. Existe <i>feedback</i> imediato para as ações do usuário? 2. A estética no ambiente tem relação com a narrativa? 3. O usuário recebe informações de forma gradual? 4. O ambiente é acessível para usuários com deficiência? 5. Há adequação às características socioculturais dos usuários? 6. Existe uma versão do ambiente para dispositivos móveis? 7. Existem tarefas baseadas na localização georeferenciada? 8. É possível salvar diferentes estados de uso do ambiente? 9. É dada ao usuário ajuda adequada? 10. É possível mudar de nível com ações ou coleta de objetos? 11. O usuário é informado quando algo importante acontece? 12. O ambiente incentiva a participação livre do usuário?
--

Fonte: Da Silva e Silveira (2015)

A tabela 5 dispõe perguntas associadas à Sociabilidade no ambiente, que trata da interação entre os usuários e integração com redes sociais.

Tabela 5 - Sociabilidade no ambiente

<ol style="list-style-type: none"> 1. Existe integração do ambiente com redes sociais? 2. O ambiente provê mecanismos de comunicação síncrona (<i>chats</i>) e assíncronas (fóruns) entre os usuários? 3. Existe estímulo a uma competição saudável entre os usuários? 4. O ambiente estimula a colaboração entre os usuários? 5. Existe premiação para quem compartilha conhecimento? 6. Podem ser formados times para resolver problemas? 7. O ambiente faz uso da rede de contatos dos usuários para divulgação de resultados? 8. O ambiente permite identificar <i>spammers</i> que compartilham qualquer coisa apenas para ganhar pontos?
--

Fonte: Da Silva e Silveira (2015)

Aplicação do Checklist

Tabela 6 – Resultados Identificação do usuário e mecânica de jogo no ambiente

Identificação do usuário e mecânica de jogo no ambiente	
1- O usuário se sente como um jogador no ambiente?	Sim. Ao executar o sistema os usuários devem concluir tarefas pré-definidas para que consigam avançar de fase. A cada nível que ele avança lhes é atribuída uma pontuação.
2- O usuário pode incluir informações detalhadas nas informações do seu perfil?	Não. O <i>The Foos</i> não possibilita a inserção de informações adicionais ou a personalização de dados no perfil do jogador.
3 – O ambiente provê uma forma dos usuários definirem avatares?	Não. Os avatares do jogo já são definidos previamente, e não é possível personaliza-los. O módulo do <i>The Foos</i> executado neste estudo dispõe de dois avatares, denominados “ <i>Foos</i> ”, que são eles: <i>Foo</i> Polícia, e o <i>Glitch</i> .
4 - O ambiente possui a noção de <i>achievements</i> para o usuário?	Sim. Ao realizar qualquer tarefa no jogo o usuário é notificado do seu erro ou acerto de acordo com cada ação realizada. Quando ele acerta a pontuação do jogo é incrementada, prosseguindo para a fase seguinte. Em caso de erro deverá corrigir suas ações até concluí-la corretamente.
5- O ambiente possui <i>itens colecionáveis</i> ?	Não foi verificada a possibilidade de aquisição de itens, tampouco a criação de outros a partir dos recursos naturais do jogo.
6 – O ambiente oferece ao usuário meios de obter diferentes tipos e níveis de <i>badges</i> (medalhas troféus e distintivos)?	Sim. Durante a interação com o sistema é atribuída uma pontuação ao jogador, que é incrementada todas as vezes que ele conclui uma tarefa.
7 – O ambiente propõe desafios e missões ao usuário?	Sim. As tarefas do jogo representam as missões e desafios que o ambiente propõe. Cada nível alcançado pelo jogador pressupõe um desafio maior para o alcance da missão seguinte devido à elevação da complexidade conforme o avanço das fases.
8 - O ambiente possui diferentes tipos de <i>rankings</i> e <i>leaderboards</i> que geram uma competição saudável entre os usuários?	Sim, é possível visualizar a pontuação do jogador que alcançou a melhor pontuação dentro do jogo, a posição do jogador no <i>ranking</i> e o número de pontos atuais.
9 - O ambiente possui barras de progresso para determinadas ações dos usuários?	Sim, as fases associadas às missões retratam o nível de progresso dos usuários. Os pontos são cumulativos de acordo com a evolução do jogo.
10 – É proporcionada ao usuário uma fácil identificação de sua pontuação/status e seus objetivos no ambiente?	Sim, como o jogo é destinado ao público infantil em idade pré-escolar, a interface deve ser intuitiva, limpa e clara. Desta forma, o progresso no jogo é apresentado ao jogador no canto superior esquerdo da tela e a pontuação alcançada, ao final de cada fase.
11 - O ambiente reage de forma consistente, desafiadora e emocionante para as ações dos usuários?	Sim. O nível de dificuldade é progressivo, ou seja, a cada fase eleva-se o desafio para o usuário.
12 – As tarefas possuem níveis de dificuldade crescentes?	Sim. No início do jogo as missões são mais leves e completadas rapidamente. A conclusão das fases

seguintes depende da realização de um número maior de tarefas e exigem uma habilidade maior para sua conclusão.

Fonte: a autora, 2018.

Tabela 7 – Resultados Diversão no ambiente

Diversão no Ambiente	
1 - O ambiente é agradável para ser utilizado repetidas vezes?	Sim. Por se tratar de uma aplicação destinada às crianças, a interface é bastante lúdica, colorida e limpa. Os desafios do jogo atizam a curiosidade e os estimula a dar continuidade à tarefa.
2 – Existe equilíbrio entre as várias formas de se obter sucesso?	O sucesso é alcançado ao se completar corretamente as missões do jogo, isto é reflete a performance de cada jogador.
3 – Existem punições para os usuários?	Não há penalidades aos usuários, o jogo atribui-lhes bonificações a cada fase executada, independentemente de tempo.
4 – É possível evitar uma punição através de ações?	Não se aplica.
5 – A primeira ação do usuário que deve ser realizada é óbvia, e existe um feedback positivo imediato?	Sim, as ações iniciais são mais simples e necessitam de menos ações para serem finalizadas. Assim que o jogador a conclui a pontuação é atualizada.
6 – Há um tutorial interessante que explica o ambiente e o processo de gamificação envolvido?	Sim. A <i>CodeSpark Academy</i> , organização criadora da aplicação, oferece um tutorial que possibilita uma introdução divertida, flexível e atraente dos conceitos abordados pelo sistema, exposição do ambiente e fundamentação dos objetivos envolvidos na criação do sistema.
7 – O ambiente estabelece metas claras?	Sim. Os usuários são encorajados a elaborar estratégias para a solução de problemas. Da mesma forma, a entender que os computadores são poderosas ferramentas, mas que precisam de instruções para trabalhar.
8 – O usuário pode obter pontos para determinadas ações?	Sim, à medida que o usuário progride no jogo e alcança um novo nível de dificuldade ele adquire pontos.
9 – Existem possibilidades de personalização pelo usuário?	Não, os atores do jogo (avatars) já são previamente estabelecidos pelo sistema assim como, a mecânica de jogo.
10 – Existem recompensas inesperadas?	Não se aplica.
11 – Existem recompensas baseadas em tempo?	Não. Considerando que a aplicação destina-se a crianças de baixa faixa etária todas as tarefas transcorrem independentemente de tempo.
12 – Existem recompensas baseadas em número de ações?	Não. As recompensas são baseadas na conclusão das missões, a despeito do número de ações.

Fonte: a autora, 2018.

Tabela 8 – Resultados Narrativa no ambiente

Narrativa no Ambiente	
1- A estória é interessante para o público-alvo?	Sim. Através da sua estória, o jogo leva as crianças a trabalharem o raciocínio lógico e a solução de problemas. As tarefas são realizadas de forma lúdica e divertida o que desperta o seu interesse e estimula o aprendizado.
2 – O ambiente transporta o usuário para um nível de envolvimento pessoal e emocional?	Por se tratar de crianças e devido o ambiente que lhes é exposto ser bastante atrativo, proporcionando o entretenimento destas, a interação com o ambiente facultam-lhes o engajamento pessoal e emocional com o ambiente.
3 – O usuário é levado a pensar sobre os resultados da estória?	Sim. As consequências de suas ações, bem-sucedidas ou não, refletem no desfecho da estória.
4 - A narrativa proporciona imersão do usuário?	A narrativa simplória é concebível dado o público-alvo, contudo não inviabiliza a assimilação do usuário.
5 – O usuário se sente encorajado a retornar ao ambiente?	Sim, o próprio espírito desafiador que cabe aos jogos, instiga os usuários a regressarem aquele ambiente.
6 – Existem ações a serem realizadas com frequência definida?	Sim. A aplicação requer que os usuários desvendem problemas. Para que esta meta se concretize é fundamental o emprego de instruções específicas, que devem ser realizadas com uma frequência e ordem estabelecida de antemão.

Fonte: a autora, 2018.

Tabela 9 – Resultados Usabilidade do sistema

Usabilidade do sistema	
1 – Existe feedback imediato para as ações do usuário?	Sim, as ações corretamente executadas pelos usuários são recompensadas imediatamente através da adição de pontos e ascensão para a fase seguinte.
2 – A estética no ambiente tem relação com a narrativa?	Sim. O ambiente fornece uma introdução divertida, flexível, adaptável e atraente, em conformidade com o público ao qual se dedica, as crianças.
3 – O usuário recebe informações de forma gradual?	Sim. À medida que o usuário vai descobrindo o ambiente, aprendendo com ele, paulatinamente recebe informações a esse respeito.
4 – O ambiente é acessível para usuários com deficiência?	Não foram localizadas neste ambiente funcionalidades que permitam a utilização do jogo por usuários com acessibilidade limitada por alguma deficiência.
5 – Há adequação às características socioculturais dos usuários?	Não se agrega aspectos culturais e sociais de determinados grupos da sociedade ou fatores construídos pelo homem através da interação entre as pessoas, o meio ambiente e outras sociedades.
6 – Existe uma versão do ambiente para dispositivos móveis?	Sim, é viável o download da aplicação para <i>IPad</i> , <i>IPhone</i> , <i>Android</i> e <i>web</i> , nos navegadores <i>Chrome</i> , <i>Safari</i> , <i>IE</i> , etc.
7 – Existem tarefas baseadas na localização	As tarefas realizadas não estão associadas à

georreferenciada?	identificação de uma localização georreferenciada, inserida pelo usuário.
8 – É possível salvar diferentes estados de uso do ambiente?	A funcionalidade que possibilita pausar o status atual do jogo não é nítida para os usuários, caso queiram salvar diferentes estados de uso do ambiente, pois ela não está claramente definida na interface.
9 – É dada ao usuário ajuda adequada?	Sistemas de suporte e ajuda não foram localizados. No site da <i>Codespark Academy</i> com <i>The Foos</i> é disponibilizado um tutorial que esclarece os objetivos para a criação do sistema, contudo este não é acessível aos jogadores na interface.
10 – É possível mudar de nível com ações ou coleta de objetos?	As mudanças de nível são factíveis quando o objetivo do nível anterior já fora alcançado pelo jogador.
11 – O usuário é informado quando algo importante acontece?	Sim. O sistema comunica com o usuário através da mudança de fase e emissão de avisos sonoros.
12 – O ambiente incentiva a participação livre do usuário?	Sim, o ambiente estimula a descoberta pelo usuário através de métodos que permitem a livre exploração como também a tentativa e erro.

Fonte: a autora, 2018.

Tabela 10 – Resultados Sociabilidade no Ambiente

Sociabilidade no ambiente	
1 – Existe integração do ambiente com redes sociais?	O aplicativo <i>CodeSpark Academy</i> com <i>The Foos</i> suporta diferentes plataformas (dispositivos móveis ou web) contudo não está vinculado as redes sociais.
2 - O ambiente provê mecanismos de comunicação síncrona (chats) e assíncronas (fóruns) entre os usuários?	Não foram localizados espaços interativos de discussão onde os usuários podem fazer perguntas, emitir opiniões, dicas e experiências, tampouco estabelecer diálogos em tempo real.
3 – Existe estímulo a uma competição saudável entre os usuários?	Os usuários competem entre si, individualmente, a fim de alcançar a maior pontuação no ranking do jogo.
4 – O ambiente estimula a colaboração entre os usuários?	O sistema permite interações individualizadas, em detrimento daquelas realizadas em grupo, sendo assim um usuário não tem autonomia para coordenar, colaborar e estabelecer a comunicação entre grupos.
5 – Existe premiação para quem compartilha conhecimento?	Não se aplica.
6 – Podem se formar times para resolver problemas?	Não se aplica.
7 – O ambiente faz uso da rede de contatos dos usuários para divulgação dos resultados?	Não se aplica.
8 – O ambiente permite identificar spammers que compartilham qualquer coisa apenas para ganhar pontos?	Não se aplica.

Fonte: a autora, 2018

A Tabela 11 apresenta, de forma agrupada, os resultados obtidos após a execução do *checklist* proposto por Da Silva e Silveira (2015). A primeira coluna da tabela contém os cinco grupos temáticos relacionados às perguntas que compõem o *checklist*: identificação do usuário e mecânica de jogo, diversão no ambiente, narrativa no ambiente, usabilidade no ambiente e sociabilidade no ambiente. Na segunda coluna é descrito o total de questões que obtiveram respostas favoráveis. E por fim, na terceira coluna, apresenta-se o total das questões que compõe cada grupo temático.

Tabela 11 – Somatório das questões compreendidas pelo checklist

Itens foco das perguntas	Total de respostas favoráveis	Total de Questões do checklist
Identificação do usuário e mecânica de jogo	9	12
Diversão no ambiente	6	12
Narrativa no ambiente	6	6
Usabilidade no ambiente	8	12
Sociabilidade no ambiente	1	8
Total	30	50

Fonte: a autora, 2018.

O *checklist* de Da Silva e Silveira (2015), composto por um total de cinquenta questões, ao ser aplicado ao *The Foos* obteve resposta satisfatória em um somatório de trinta questões, como demonstrado na Tabela 11. Os itens “identificação do usuário e mecânica de jogo”, “narrativa no ambiente” e “usabilidade no ambiente” destacam-se responder positivamente a um maior número de questões. O primeiro item por satisfazer a nove indagações, das doze que o integram. O segundo por atender a todas as seis questões deste item. O terceiro por atender a oito questões, das doze que o compõem. Em contrapartida, o item “sociabilidade no ambiente” foi o item que menos recebeu respostas positivas, atendendo a apenas uma questão do total de oito indagações nas quais se apoia.

No *The Foos*, a presença do item “identificação do usuário e mecânica de jogo” reflete-se nas regras, restrições, objetivos e desafios impostos ao usuário como condição para que ele possa se desenvolver no ambiente. O usuário necessita dos conhecimentos adquiridos na fase anterior para concluir a fase seguinte. Além do mais, a identificação do usuário com a mecânica de jogo emerge da interação, que viabiliza construir um fluxo de sensações no jogador a respeito do universo do jogo.

A “narrativa no ambiente” do *The Foos* se constrói através dos seus personagens que percorrem o espaço do jogo de acordo com os comandos inseridos pelo jogador, e reagem a cada ação importante, ou tomada de decisão dele. Desta maneira, mediante a aplicação do *checklist* nota-se que a “narrativa no ambiente” do *The Foos* permite ao jogador a compreensão da estória, não comprometendo, portanto seu engajamento.

A “usabilidade no ambiente” do *The Foos* reflete-se nas ações possibilitadas ao jogador para que ele alcance seu objetivo. Os comandos são simples (andar para a direita e para a esquerda e pular) e a conclusão da ação é executada ao clicar sobre o *Foo* Polícia, personagem do jogo. A aplicação do *checklist* demonstrou que a “usabilidade no ambiente” do *The Foos*, apesar das falhas heurísticas levantadas, gera os efeitos desejados com pouco esforço para o jogador e de forma intuitiva.

A “sociabilidade no ambiente” representa a interação possibilitada pelo jogo com outras mídias ou entre outros jogadores. No *The Foos* esta característica é reduzida, pois o jogo não promove a integração com redes sociais, não há espaços interativos de discussão entre os usuários ou a colaboração entre eles, assim os jogadores competem individualmente para alcançar a maior pontuação do ranking.

Segundo Nielsen (2010), os paradigmas que se referem à utilização da interface de sistemas por crianças diferenciam-se dos adultos, pois as crianças priorizam o entretenimento e reagem rapidamente aos estímulos do sistema, característica que imediatamente define o seu julgamento a respeito da experiência. Deste modo, este público exige gratificações instantâneas. Após a inspeção do jogo *The Foos*, de acordo com os resultados obtidos pela aplicação do *checklist* de Da Silva e Silveira (2015), é possível concluir que este sistema prioriza o investimento maior no aspecto lúdico do ambiente, na usabilidade e no aprimoramento das mecânicas do jogo, propiciando que facilmente sejam assimiladas pelos usuários, e deste modo estabelecendo um vínculo entre a criança e o software, que culmina na sua aceitação.