



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CAMPUS DE RUSSAS**  
**CURSO DE CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO**

**YAN KLEITON COSTA SILVA**

**CHECKLIST DE INSPEÇÃO DE USABILIDADE PARA JOGOS DIGITAIS MÓVEIS**  
**NA TERCEIRA IDADE**

**RUSSAS**

**2021**

YAN KLEITON COSTA SILVA

CHECKLIST DE INSPEÇÃO DE USABILIDADE PARA JOGOS DIGITAIS MÓVEIS NA  
TERCEIRA IDADE

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharelado em Ciência da Computação.

Orientadora: Profa. Dra. Anna Beatriz dos Santos Marques

RUSSAS

2021

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- S584c Silva, Yan Kleiton Costa.  
CHECKLIST DE INSPEÇÃO DE USABILIDADE PARA JOGOS DIGITAIS MÓVEIS NA TERCEIRA IDADE / Yan Kleiton Costa Silva. – 2021.  
51 f. : il. color.
- Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Russas, Curso de Ciência da Computação, Russas, 2021.  
Orientação: Profa. Dra. Anna Beatriz dos Santos Marques.
1. Terceira Idade. 2. Usabilidade. 3. Inspeção. 4. Jogos Digitais Móveis. 5. Design Science Research. I. Título.

CDD 005

---

YAN KLEITON COSTA SILVA

CHECKLIST DE INSPEÇÃO DE USABILIDADE PARA JOGOS DIGITAIS MÓVEIS NA  
TERCEIRA IDADE

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao  
Curso de Graduação em Ciência da Computação  
da Universidade Federal do Ceará, como requisito  
parcial à obtenção do grau de Bacharelado em  
Ciência da Computação.

Aprovada em 20/08/2021

BANCA EXAMINADORA

---

Profa. Dra. Anna Beatriz dos Santos Marques (Orientadora)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra. Adriana Lopes Damian  
Universidade Federal do Amazonas (UFAM)

---

Profa. Dra. Patrícia Freitas Campos de Vasconcelos  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

## RESUMO

O número de pessoas idosas vem aumentando com o passar dos anos, um público que muitas vezes acaba esquecido por suas dificuldades de interagir e socializar devido algumas limitações motoras ou cognitivas que lhe foram acarretadas durante os anos. Estudos com a terceira idade propõem, jogos digitais, diretrizes em usabilidade, interface e design, mas ainda são raros os estudos com técnicas para auxiliar na avaliação da qualidade de jogos digitais móveis existentes para este público, isso mostra que temos bastante campo de pesquisa, e estudos assim auxiliam no desenvolvimento de novas diretrizes que possam facilitar a entrada da terceira idade em jogos digitais e no meio digital como um todo. Este trabalho teve como objetivo produzir e apresentar os resultados obtidos com a técnica de inspeção de usabilidade baseada em checklist proposta para jogos digitais móveis direcionadas a usuários da terceira idade. A metodologia *Design Science Research (DSR)* foi adotada para o desenvolvimento do checklist de inspeção para solucionar o problema em questão. Com a idealização da técnica de inspeção foi possível verificar e entender os obstáculos enfrentados pelos idosos e auxiliar os projetistas a saber como uma interface afeta a forma de utilização dos usuários idosos.

**Palavras-chaves:** Terceira Idade; Usabilidade; Jogos Digitais Móveis; Inspeção; Design Science Research.

## ABSTRACT

The number of elderly people has been increasing over the years, a public that often ends up forgotten by their difficulties in interacting and socializing due to some motor or cognitive limitations that have been brought about over the years. Studies with the elderly propose, digital games, guidelines in usability, interface and design, but studies with techniques to help assess the quality of existing mobile digital games for this audience are still rare, this shows that we have a lot of research field, and studies like this help in the development of new guidelines that can facilitate the entry of the elderly in digital games and in the digital environment as a whole. This work aimed to produce and present the results obtained with the checklist-based usability inspection technique proposed for mobile digital games aimed at elderly users. The Design Science Research (DSR) methodology was adopted for the development of the inspection checklist to solve the problem in question. With the idealization of the inspection technique, it was possible to verify and understand the obstacles faced by the elderly and help designers to know how an interface affects the way in which elderly users are used.

**Keywords:** Senior Citizens; Usability; Mobile Digital Games; Inspection; Design Science Research.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Perspectivas de interação humano-computador.....	15
<b>Figura 2</b> - Procedimentos metodológicos.....	19
<b>Figura 3</b> - Exemplo de adequação de itens.....	23
<b>Figura 4</b> - Ilustração de passos para realização do checklist.....	25
<b>Figura 5</b> - Cérebro ativo, imagem do jogo.....	28
<b>Figura 6</b> - Grupo de foco, pontos.....	29
<b>Figura 7</b> - Grupo de foco, sugestões.....	29
<b>Figura 8</b> - Grupo de foco, pontos preenchidos.....	30
<b>Figura 9</b> - Sugestões de melhorias preenchidas.....	31
<b>Figura 10</b> - Brain Test, imagem do jogo.....	35
<b>Figura 11</b> - Cérebro ativo, imagem do jogo.....	36
<b>Figura 12</b> - Instruções de uso.....	38
<b>Figura 13</b> - Introdução de defeitos.....	38

**LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1</b> - Categorias de guidelines.....	22
<b>Tabela 2</b> - Checklist de inspeção de usabilidade.....	25
<b>Tabela 3</b> - Coleção de defeitos .....	32
<b>Tabela 4</b> - Discriminação de defeitos.....	33
<b>Tabela 5</b> - Defeitos sem duplicatas entre inspetores.....	33
<b>Tabela 6</b> - Pontos positivos e negativos.....	34
<b>Tabela 7</b> - TAM, perguntas em tabela.....	37
<b>Tabela 8</b> - Coleção de defeitos.....	39
<b>Tabela 9</b> - Discriminação de defeitos - Brain Test.....	40
<b>Tabela 10</b> - Discriminação de defeitos - Cérebro Ativo.....	40
<b>Tabela 11</b> - Defeitos sem duplicatas entre inspetor - Cérebro Ativo.....	41
<b>Tabela 12</b> - Defeitos sem duplicatas entres inspetor - Brain Test.....	41
<b>Tabela 13</b> - Sugestão de melhorias (TAM).....	45

**LISTA DE GRÁFICOS**

<b>Gráfico 1</b> - Experiência com jogos digitais.....	27
<b>Gráfico 2</b> - Perfil de experiência dos inspetores e moderadores.....	36
<b>Gráfico 3</b> - TAM inspetores (FUP).....	42
<b>Gráfico 4</b> - TAM inspetores (AU).....	42
<b>Gráfico 5</b> - TAM inspetores (UP).....	43
<b>Gráfico 6</b> - TAM inspetores (IC).....	43
<b>Gráfico 7</b> - TAM moderadores (FUP).....	44
<b>Gráfico 8</b> - TAM moderadores (AU).....	44
<b>Gráfico 9</b> - TAM moderadores (UP).....	44
<b>Gráfico 10</b> - TAM moderadores (IC).....	45

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS .....</b>	<b>13</b>
2.1	Objetivo geral .....	13
2.1	Objetivos específicos.....	13
<b>3</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>14</b>
3.1	Usabilidade.....	14
3.2	Jogos digitais móveis e terceira idade.....	14
3.3	Interface .....	14
3.4	Interação.....	15
3.5	Acessibilidade.....	15
3.6	Inspeção.....	16
<b>4</b>	<b>TRABALHOS RELACIONADOS .....</b>	<b>17</b>
4.1	Trabalhos sobre usabilidade com a terceira idade em dispositivos móveis .....	17
4.2	Estudos de usabilidade de jogos digitais em dispositivos móveis.....	17
4.3	Trabalhos que propõem técnicas de inspeção.....	18
<b>5</b>	<b>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS .....</b>	<b>19</b>
5.1	Investigação do problema .....	19
5.2	Design da solução.....	19
5.3	Validação .....	20
<b>6</b>	<b>PROPOSTA DO CHECKLIST DE INSPEÇÃO DE USABILIDADE PARA JOGOS DIGITAIS MÓVEIS NA TERCEIRA IDADE.....</b>	<b>22</b>
6.1	Seleção de categorias de guidelines para compor o checklist.....	22
6.2	Geração de questões a partir das guidelines .....	23
6.3	Validação das questões geradas .....	24
6.4	Definição da estrutura do checklist .....	24
6.5	Procedimentos para uso do checklist.....	25
<b>7</b>	<b>EXPERIMENTO COM ESPECIALISTAS EM JOGOS DIGITAIS .....</b>	<b>27</b>
7.1	Planejamento .....	27
7.2	Execução.....	30
7.3	Resultados .....	31
<b>8</b>	<b>EXPERIMENTO COM INSPETORES NOVATOS .....</b>	<b>35</b>
8.1	Planejamento .....	35
8.2	Execução.....	37
8.3	Resultados .....	39
<b>9</b>	<b>DISCUSSÃO E CONCLUSÕES .....</b>	<b>46</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>47</b>
	<b>ANEXOS.....</b>	<b>51</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), idoso é todo indivíduo com 60 anos ou mais. O Brasil conta com mais de 28 milhões de pessoas nessa faixa etária, representando 13% da população de nosso país, cujo percentual tende a dobrar nas próximas décadas (IBGE 2018). No Brasil, no ano de 1940, a população vivia em média 45,5 anos, no ano de 2016 a média de idade aumentou para 75,8 anos (IBGE 2018). A população brasileira manteve o crescente aumento no número e ligeiramente tivemos o crescimento de 4,8 milhões de 2012 até o ano de 2017, somando assim mais de 30 milhões (IBGE 2018).

Estudos realizados pela Organização Mundial de Saúde (OMS), até 2025 o Brasil será o sexto país do mundo em número de idosos (Empresa Brasil de Comunicação 2003). Esses dados reforçam ainda mais a motivação desta pesquisa, pois sabemos que ainda é grande a desinformação acerca desse número em relação ao uso de tecnologias para usuários da terceira idade. O acesso à internet por idosos não é apenas por meio de computadores, no Brasil, 38% dos adultos com mais de 60 anos navegam na Web com dispositivos móveis (IBGE 2020). Mostrando uma maior quantidade de idosos que utilizam dispositivos móveis para acesso à internet e demais usos. Esse aumento está relacionado diretamente ao aumento de idosos no país, e também como os idosos estão cada vez mais buscando a tecnologia como forma de entretenimento para os horários vagos. Assim, ocorre o aumento na necessidade de buscar melhorias para a classe, melhorias essas que devem seguir passos para que toda a terceira idade venha a conseguir utilizar esses recursos sem que sejam excluídos.

Com o crescente aumento da população idosa no mundo e principalmente no Brasil, ocorreu o aumento de pesquisas com temas relacionados com a terceira idade nos últimos anos, mostrando assim que há espaço para a pesquisa de estudos com esse tema. A maioria dos estudos busca melhorar de alguma maneira a inserção da terceira idade nas tecnologias atuais que são oferecidas em computadores e dispositivos móveis, estudos com temas de usabilidade (Carneiro, R. e Ishitani, L. 2014), interface (Anjos, 2012), design (Fernandes et al. 2020) e aprendizado de tecnologia por idosos (Leitão, D. K. et al. 2019). As pesquisas mostram que trabalhos com tema de inspeção de usabilidade para o público idoso são raros, isso motivou o autor deste trabalho a investigar e possibilitar o desenvolvimento de uma técnica de inspeção de usabilidade.

Este trabalho teve como objetivo produzir uma técnica de inspeção de usabilidade para jogos digitais móveis direcionadas a usuários da terceira idade. A metodologia adotada para a

realização deste trabalho foi a Design Science Research (DSR), que possibilita a construção de artefatos, sendo este artefato a técnica de inspeção de usabilidade mostrada neste trabalho.

O restante deste documento está organizado da seguinte forma: no Capítulo 2 estão descritos os objetivos almejados pelo autor; o Capítulo 3 trata da fundamentação teórica que serviu de embasamento para a construção deste trabalho; o Capítulo 4 apresenta os trabalhos relacionados que estão aglomerados em três grupos, detalhando os conceitos e objetivos de cada um estudo; o Capítulo 5 traz as escolhas metodológicas, que foram utilizadas em conjunto com DSR; o Capítulo 6 apresenta o checklist desenvolvido juntamente com os passos de criação da inspeção; o Capítulo 7 apresenta a realização do experimento com especialista em jogos digitais; o Capítulo 8 apresenta os passos para a realização do experimento com inspetores novatos; o Capítulo 9 apresenta a discussão e conclusão deste trabalho mostrando os resultados obtidos com a utilização da inspeção de usabilidade desenvolvida.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Apresentar os resultados obtidos com a técnica de inspeção de usabilidade para jogos digitais móveis direcionados a usuários da terceira idade, viabilizando a utilização da técnica por inspetores com e sem experiência, na busca de melhorar a usabilidade de jogos digitais voltados para o público idoso.

### **2.1 Objetivos específicos**

- Identificar diretrizes de usabilidade para jogos digitais móveis direcionadas a usuários da terceira idade.
- Criar os itens de verificação da técnica de inspeção de usabilidade para jogos digitais móveis.
- Verificar a eficácia da técnica de inspeção proposta na identificação de problemas de usabilidade em jogos digitais voltados para a terceira idade.
- Apresentar dados acerca dos problemas de usabilidade encontrados em jogos digitais móveis para a terceira idade com a utilização da técnica de inspeção.

### **3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Neste capítulo é apresentado as teorias que fundamentam o presente trabalho, com a intenção de contribuir no auxílio do entendimento.

#### **3.1 Usabilidade**

Comumente, usabilidade é usada para especificar a facilidade de utilização de determinado produto. Está associada à ergonomia e ajustada às interfaces computacionais, ou seja, é uma expressão usada para definir a característica de um objeto e que determina a facilidade e memorização com que as pessoas têm ao manuseá-lo, intuindo a realização de uma tarefa, de modo eficiente, eficaz e oferecendo satisfação aos usuários (NIELSEN, 1993; SCHNEIDERMAN, 1998).

Segundo Tambascia et al. (2008) o termo usabilidade é definido como a facilidade de uso, e está relacionado ao uso de forma eficiente de um produto interativo. Além disso, relata que o elemento fundamental para a conceituação de usabilidade é o manuseio de um produto, se é de rápida compreensão, dificilmente é esquecido e não venha causar erros nas execuções das tarefas.

#### **3.2 Jogos digitais móveis e terceira idade**

No início da década de 1970, observou-se uma crescente utilização de jogos digitais pelas pessoas, e na grande maioria como atividade de lazer em momentos de descontração. Com a evolução dos recursos tecnológicos e a necessidade de entretenimento, os jogos digitais vêm crescendo largamente e uma boa parte da população tem feito uso desse recurso para várias atividades e não somente para o entretenimento (lazer EA Boyle, et al., 2012).

Cota et al. (2015) observou que os jogos digitais possibilitam uma variedade enorme de estímulos e podem ajudar na qualidade de vida da terceira idade, possibilitando benefícios na utilização de jogos digitais para um envelhecimento saudável.

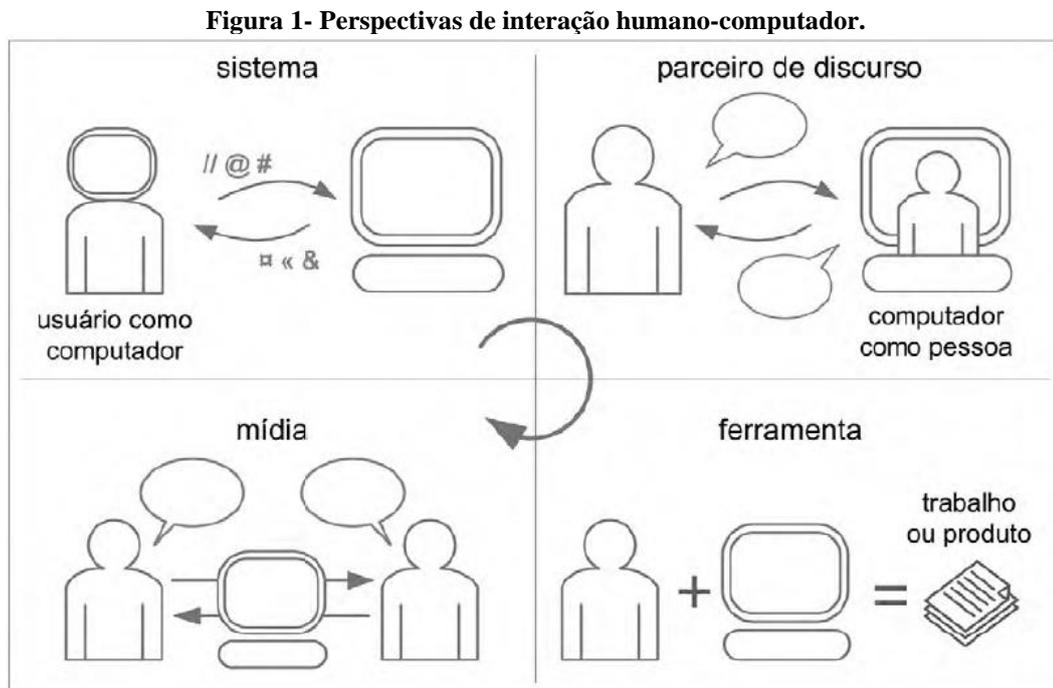
#### **3.3 Interface**

Interface é toda a parte que permite ao usuário a interação com o sistema, muitas vezes considerando-a o próprio sistema (Hix e Hartson, 1993). Com a evolução da tecnologia, foram

havendo modificações nas interfaces, surgindo novas formas de interação, já outras caíram em desuso.

### 3.4 Interação

Kammersgaard (1988) mostra quatro perspectivas de interação entre usuário e sistema: perspectiva de sistema, de parceiro de discurso, de ferramenta e de mídia. Cada uma atribui ao usuário e ao sistema um determinado papel, mostrando a interação sob um ponto de vista diferente nos quatro pontos. Vejamos na figura abaixo.



**Fonte: Interação humano-computador / Simone Diniz Junqueira Barbosa, Bruno Santana da Silva. – Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.**

Contemplando a imagem pode-se ver os pontos levantados da seguinte maneira: sistema, onde o usuário opera como um computador, parceiro de discurso, onde o computador exerce o papel como pessoa, mídia, quando o sistema fornece comunicação para pessoas através da internet, ferramenta, quando o sistema interativo é utilizado como instrumento de trabalho para auxiliar o usuário a realizar tarefas.

### 3.5 Acessibilidade

A Norma Brasileira NBR 9050 (ABNT, 2004), expõe a definição de acessibilidade como: “Possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para a utilização com segurança e autonomia de edificações, espaço, mobiliário, equipamento urbano e elementos”.

Acessibilidade e usabilidade são conceitos que estão inter-relacionados, pois ambos buscam mostrar a eficiência e eficácia no uso de uma interface gráfica com o usuário. Queiroz (2006) inclui que não basta tornar as páginas web acessíveis, é necessário mergulhar na lógica de navegação, para que se torne rápida, fácil e eficiente a todos, para que sua navegação seja fácil e confortável. Dessa forma Queiroz (2006) ressalta o complemento dos conceitos de acessibilidade e usabilidade com o objetivo de tornar a Web um lugar acessível e de fácil interação para os usuários.

Podemos assim frisar que a acessibilidade pode ser uma solução onde todas as pessoas venham a conseguir ter acesso às informações inseridas em dispositivos. Sendo assim necessário existir acessibilidade em diversos dispositivos e não somente na web, não só usando o diálogo que as redes de informações estão em crescente desenvolvimento, mas sim, pela questão do suporte informacional que os dispositivos carregados de conexão à internet oferecem para os usuários, traçando assim um caminho para realização de diversas atividades com auxílio de dispositivos.

### **3.6 Inspeção**

A inspeção de software vem sendo aplicada há muito tempo, para ajudar na correção de erros e debugging de códigos. Quando falando da inspeção de usabilidade, esta foi introduzida nos anos 90, tendo em vista a análise e validação da qualidade das interfaces dos usuários.

Os métodos de inspeções auxiliam os avaliadores a examinar uma solução de Interação Humano-Computador (IHC) na tentativa de antecipar as possíveis consequências de certas decisões de design (BARBOSA e SILVA, 2010). O objetivo da inspeção é que ao inspecionar uma interface, o avaliador tente se colocar no lugar do usuário com o perfil determinado pela pesquisa, com um certo conhecimento e experiência em algumas atividades, na busca de identificar problemas que os usuários venham a enfrentar ao interagir com o sistema.

No geral, inspeções são estratégias avaliativas fundamentais na análise e julgamento de projetos por avaliadores, que investigam aspectos relativos à usabilidade seguindo um conjunto de critérios, recomendações, normas ou heurísticas.

## **4 TRABALHOS RELACIONADOS**

Na etapa de busca por trabalhos relacionados, foi realizadas pesquisas no Google Acadêmico, utilizando as palavras chaves: terceira idade, jogos digitais para idosos, usabilidade para terceira idade, inspeção de usabilidade e tecnologia para terceira idade. Todos esses trabalhos foram analisados e foi possível observar características em comum com esta pesquisa, assim como aspectos que as diferenciam. A apresentação dos trabalhos a seguir irão mostrar os principais pontos de cada trabalho relacionando seus conhecimentos que facilitam na execução deste trabalho.

### **4.1 Trabalhos sobre usabilidade com a terceira idade em dispositivos móveis**

No trabalho de Alban, et al. (2012), apresenta uma proposta para ampliar a usabilidade de interfaces web para idosos usando design responsivo. O trabalho mostra simulações em diferentes tamanhos de telas criadas no trabalho, os designs criados para diferentes tamanhos de telas, mostram os conteúdos de diferentes maneiras, mas sempre focando em partes e minimizando a quantidade de informação, para diminuir o máximo possível de problemas com usabilidade, mostrando em foco cada parte da página. Foi possível atender as expectativas com o trabalho desenvolvido, pois a técnica possibilita reproduzir as páginas quando exigidas em telas menores somente um conteúdo por vez, não acarretando em uma diminuição expressiva do conteúdo da tela.

ARAÚJO (2019) disponibiliza guidelines que auxiliam no desenvolvimento de softwares e jogos mobile focado no público idoso, na tentativa de diminuir as dificuldades encontradas por este público. Sua intenção é disponibilizar informações que venham a aumentar a eficiência de aplicações mobile como um todo, apresentando guidelines voltadas para o público idoso. Como resultado, ARAÚJO (2019) contribui com 128 guidelines que foram distribuídas em 13 categorias.

### **4.2 Estudos de usabilidade de jogos digitais em dispositivos móveis**

De Oliveira Santos, (2013) apresenta um levantamento sobre usabilidade para avaliar jogos casuais em smartphones, o trabalho foi realizado com idosos de 60 a 82 anos, que após utilizarem os jogos instalados em um smartphone, responderam um questionário que teve como base das perguntas um conjunto de heurísticas sobre usabilidade obtidas pela análise e organização de diretrizes já existentes na literatura, acrescentando outras propostas pelo próprio autor. O objetivo do estudo foi avaliar se o conjunto de heurísticas usado no estudo

desenvolvido pelo autor era válido para verificar a usabilidade de jogos casuais com foco em idosos. Como resultado foi observado a necessidade de ajustes nas interfaces dos jogos casuais, para que os jogos possam ser utilizados por idosos, além da necessidade de continuar com trabalhos com este assunto, para que mais soluções possam ser desenvolvidas.

Pillon (2020) faz uma análise de usabilidade utilizando SolitaireQuize, um jogo digital móvel, a análise foi realizada com um grupo de idosos entre 60 e 100 anos alunos do Núcleo de Estudos da Terceira Idade (NETI). O objetivo do trabalho é investigar as percepções de idosos acerca da usabilidade do jogo SolitaireQuize. Foi possível perceber que embora pudessem jogar, apenas um participante venceu o jogo e a maioria relatou ter dificuldade em entender as regras do jogo e além de problemas com visibilidade.

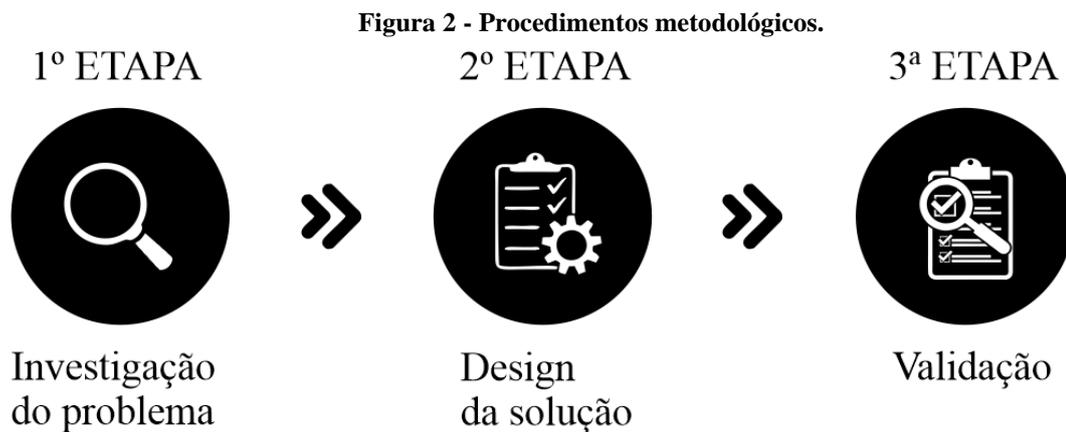
#### **4.3 Trabalhos que propõem técnicas de inspeção**

No estudo de Bonifácio, et al. (2010), é feito um estudo onde é apresentado um comparativo entre três métodos de avaliação de usabilidade em uma aplicação web móvel, são elas, Avaliação Heurística (AH), Percurso cognitivo (PC) e *Web Design Perspectives-based Usability Evolution* (WDP). Com o intuito de avaliar qual método irá apresentar o melhor desempenho na avaliação de usabilidade de aplicações Web móvel. Os resultados obtidos neste estudo irão facilitar o desenvolvimento de uma técnica de avaliação de usabilidade de aplicações móveis, visando uma melhor relação no custo benefício.

No trabalho de Lopes, et al. (2015), é apresentado o MoLVERIC que é uma técnica para inspeção para diagramas de interação MoLIC (*Modeling Language for Interaction as Conversation*). O MoLVERIC foi desenvolvido seguindo os defeitos encontrados em estudos preliminares. Seu objetivo é oferecer uma forma simples de identificar defeitos em diagramas MoLIC. O objetivo apresentado no artigo é mostrar os resultados obtidos no estudo piloto para que fosse possível avaliar a viabilidade do MoLVERIC, com base nos resultados a autora mostra que ficará como trabalho futuro o aprimoramento da técnica.

## 5 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O objetivo central deste capítulo é apresentar as atividades que foram necessárias para o desenvolvimento desta pesquisa. A metodologia adotada foi a Design Science Research, a DSR é uma abordagem que tem dois objetivos: (1) pesquisar e desenvolver um artefato para resolver um problema prático num contexto específico e (2) gerar novos conhecimentos técnicos e científicos (PIMENTEL, 2020). Neste capítulo, foram descritas as etapas seguidas da metodologia de acordo com Mariano Pimentel.



Fonte: Elaborado pelo autor.

### 5.1 Investigação do problema

Foram feitas pesquisas sobre o tema deste trabalho no Google Acadêmico, utilizando termos de buscas como: usabilidade, inspeção, interface, idoso, Design Science Research, jogos digitais móveis e tecnologia para idosos, além de buscas na biblioteca Elsevier com intuito de identificar trabalhos com temas semelhantes para que o embasamento fosse maior, além de trabalhos indicados pela orientadora.

Todos os trabalhos retornados pelas pesquisas foram lidos e ordenados com relação à importância do tema. Foi realizado um aglomerado de trabalhos em três seções: (1) trabalhos sobre usabilidade com a terceira idade em dispositivos móveis, (2) estudos de usabilidade de jogos digitais em dispositivos móveis e (3) trabalhos que propõem técnicas de inspeção. Os trabalhos identificados foram resumidamente descritos no Capítulo 4.

### 5.2 Design da solução

Para o design da solução, foi desenvolvido um checklist de usabilidade para jogos digitais móveis, que teve como objetivo avaliar a usabilidade de jogos digitais móveis voltados para o

público idosos, utilizando um conjunto de recomendações na forma de questões interrogativas, facilitando e agilizando significativamente o processo de avaliação. As recomendações foram adaptadas mediante as guidelines resultantes do trabalho feito por ARAÚJO (2019).

A técnica de checklist disponibiliza ao inspetor um combo de questionamentos que o auxiliam a avaliar o artefato inspecionado na averiguação de defeitos (BERLING; THELIN, 2004). O objetivo principal do checklist é apresentar aos participantes da inspeção dicas e recomendações para apoiar na detecção de defeitos.

As recomendações de usabilidade presentes no checklist foram analisadas mediante as diretrizes direcionadas a jogos digitais móveis focado em idosos. Para que esse checklist tenha interrogações suficientes para a inspeção, foi necessário adotar um critério de exclusão de algumas guidelines encontradas no trabalho de ARAÚJO (2019), pois em seu estudo foram encontradas 128 guidelines agrupadas em 13 grupos, e algumas delas não são inerentes para a inspeção de usabilidade de jogos digitais móveis. Segundo BRYKCZYNSKI (1999), as heurísticas que são frequentemente sugeridas para o desenvolvimento de um checklist eficaz contém em seu corpo:

1. Os itens presentes em um checklist devem ser diretos, pois um item muito geral acaba sendo ambíguo e inconsistente.
2. Os itens do checklist devem ser apresentados em forma de uma pergunta. Mesmo que esta heurística pareça ser duvidosa, os itens do checklist são baseados em questões que poderiam ser formuladas como frases imperativas.
3. Checklist não necessariamente devem ser extensos, pois estamos a desenvolver um artefato mediante o feedback das respostas, e um checklist extenso poderá acarretar em desinteresse por parte dos investigadores, acarretando assim respostas equivocadas.
4. Checklist precisam ser regularmente atualizados com base na análise de defeitos, atualizando regularmente, os inspetores estarão propensos a utilizá-lo. Com os questionamentos do checklist atualizados em resposta a defeitos que aparecem com frequência, é provável estes questionamentos irão ajudar o revisor a encontrar defeitos adicionais.

### **5.3 Validação**

A validação foi realizada por meio de dois experimentos para o uso da técnica proposta em uma inspeção de um jogo digital móvel para a terceira idade. Mediante uma pesquisa na internet sobre jogos digitais para o público da terceira idade, foram encontrados os jogos Brain

Test: Jogos Mentais (Único Studio) e Cérebro Ativo (ISGAME), jogos estes com números de downloads expressivo, ambos podem ser baixados para Android e IOS, assim possibilitando que os experimentos pudessem ser realizados com maior alcance. Os experimentos foram conduzidos com dois perfis de participantes: (1) especialistas em jogos digitais e (2) inspetores novatos.

#### Experimento 1:

- Objetivo: validar os itens de verificação e a viabilidade da técnica (Permite identificar defeitos?)
- Jogo utilizado: Brain Test: Jogos Mentais, disponível para Android e IOS.
- Coleta de dados: grupo de foco após a inspeção para identificar oportunidades de melhoria na técnica.
- Participantes: docentes e pesquisadores da área de jogos digitais da UFC - Campus de Russas.
- Forma de realização: Mediante a um convite feito pelo autor e sua orientadora, os participantes do experimento 1, puderam realizar a inspeção remotamente com o uso de seus smartphones, seja ele Android ou IOS.

#### Experimento 2:

- Objetivo: avaliar eficácia, a percepção sobre facilidade de uso, utilidade e intenção de uso.
- Jogo utilizado: Cérebro Ativo Brain Test, disponível para Android e IOS.
- Coleta de dados: questionário baseado no modelo TAM e dados do relatório da inspeção (defeitos encontrados com o uso da técnica).
- Participantes: inspetores novatos da turma de Qualidade de Software do semestre 2021.1 da Universidade Federal do Ceará, Campus Russas-CE.
- Forma de realização: Mediante o decorrer da disciplina de Qualidade de Software citada acima, o autor e sua orientadora convidaram os alunos para participarem da inspeção como atividade da disciplina, na forma remota, assim como as aulas da disciplina.

## 6 PROPOSTA DO CHECKLIST DE INSPEÇÃO DE USABILIDADE PARA JOGOS DIGITAIS MÓVEIS NA TERCEIRA IDADE.

A idealização do checklist teve início após a coleta das guidelines disponibilizadas pelo trabalho de ARAÚJO (2019), foi necessário entender como seria possível transformar as guidelines em perguntas para um checklist, e assim iniciar as pesquisas. Entre pesquisas para entender melhor o funcionamento do checklist o autor deste trabalho começou a revisar as guidelines com sua orientadora, e separá-las por categorias e somente assim iniciar a produção do checklist.

### 6.1 Seleção de categorias de guidelines para compor o checklist

Ao se deparar com as categorias de guidelines proposta por ARAÚJO (2019), o autor e sua orientadora perceberam que não seria viável a utilização de todas as categorias encontradas, para a primeira versão deste trabalho. Foi necessário entender como as categorias poderiam impactar no checklist e somente assim decidir em conjunto com a orientadora quais categorias teriam relevância na usabilidade de jogos digitais para a terceira idade, e quais poderiam ser excluídas desta versão, para que as guidelines de cada categoria pudessem se tornar itens de avaliação no checklist.

Para que pudessem ser descartadas desta versão as categorias mostradas no Quadro 1, foram lidas e entendidas, e tendo em vista que suas guidelines não venham a contemplar o checklist nesta primeira versão, por serem específicas a questões que não serão tratadas nesta primeira versão. O Tabela 1, mostra a seleção de categorias.

**Tabela 1 - Categorias de guidelines.**

<b>Categorias de Guidelines</b>	
<b>Guidelines</b>	<b>Seleção</b>
Adequação	Não utilizada
Conhecimentos prévios do usuário	Utilizada
Jogabilidade	Utilizada
Reconhecimento	Utilizada
Disposição dos componentes	Não utilizada
Feedback	Utilizada
Consistência da interface	Não utilizada
Operabilidade de hardware	Não utilizada
Atributos de componentes (tamanhos e tipos)	Não utilizada
Atributos de componentes (Cores e formas)	Não utilizada
Controle do usuário	Não utilizada
Proteção contra erros do usuário	Utilizada
Navegabilidade	Utilizada

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

As categorias de usabilidade dispostas no checklist são idealizadas com a intenção de agrupar questões relevantes para a inspeção de usabilidade, pensando em fazer com que o inspetor tenha a seu dispor itens que possam ser verificados de forma genérica e sem que exista ambiguidade de itens durante a inspeção em qualquer jogo mobile para o público idoso.

As categorias presentes no checklist de inspeção de usabilidade para jogos digitais móveis na terceira idade, seguem a seguinte ordem, conhecimentos prévios do usuário, jogabilidade, reconhecimento, feedback, proteção contra erros do usuário e navegabilidade. Os respectivos itens de verificação são acompanhados das guidelines originais juntamente com os itens de verificação alterados para compor o checklist.

## 6.2 Geração de questões a partir das guidelines

Segundo BRYKCZYNSKI (1999), os itens de um de checklist devem estar em formato de perguntas, para que assim possam ser avaliadas caso estejam presentes na inspeção. Todas as guidelines estavam no formato de afirmações, sendo necessário a adequação para que as mesmas pudessem ser reescritas em formato de interrogações. A Figura 3, mostra exemplos de adequações realizadas mediante a supervisão da orientadora deste trabalho.

**Figura 3 - Exemplo de adequação de itens.**

GUI23 - *O jogo deve ser brincalhão, em outras palavras, as pessoas deve gostar de passar o tempo jogando (KAWAMOTO et al., 2014)*

#07 - O jogo é divertido, em outras palavras, as pessoas gostariam de passar o tempo jogando? Em caso negativo, reporte como um defeito.

GUI25 - *Se possível, o jogo deve envolver outros jogadores. A razão é que brincar com os outros tende a ser mais atraente do que jogar sozinho. (KAWAMOTO et al., 2014)*

#08 - O jogo apresenta a possibilidade de envolver outros jogadores? Em caso negativo, reporte como um defeito.

GUI26 - *Encorajados a usar colaboração e competição. (KAWAMOTO et al., 2014)*

#09 - O jogo promove a colaboração e competição? Em caso negativo, reporte como um defeito.

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

### **6.3 Validação das questões geradas**

A validação pode acontecer mediante uma revisão feita juntamente com a orientadora, onde pudesse identificar se a adequação estava de acordo com a guideline e se atenderia a um item de checklist. Para que os itens fossem validados, o autor e sua orientadora, avaliaram se os itens estavam de forma clara e sem ambiguidade e se poderiam ser úteis para a inspeção, foi possível identificar e remover duplicatas de itens em categorias diferentes ou que atendessem a uma mesma guideline já reescrita.

Após a validação pudesse dar continuidade no desenvolvimento do checklist, necessitando agora da estruturação do checklist.

### **6.4 Definição da estrutura do checklist**

Pensando em como seria a estrutura do checklist o autor mediante uma conversa com sua orientadora, puderam definir os seguintes campos presentes neste checklist: categoria, campo este destinado a organizar os itens por categorias, para que pudessem ser identificados com maior facilidade durante a inspeção e não vinhessem a fazer o inspetor a procurar por itens durante sua utilização; Item, foi necessário identificar cada item do checklist com um número, já pensando que futuramente após a inspeção o autor necessitaria de dispor em tabelas os itens verificados e pudesse ter formas de organizá-los e identificá-los; Guideline original, foi acrescentado para que os inspetores que utilizassem este checklist tivessem ao dispor a origem do item para verificação, formalizando a fonte do item; Item para verificação, campo este que contempla a adequação realizada da guideline original em formato de pergunta, para que possa ser avaliada e identificada durante a inspeção; Sim, não e não se aplica, espaço para que o inspetor possa marcar durante a inspeção quando o item de verificação tenha sido atendido ou não seja aplicável ao jogo; Descrição do defeito, espaço destinado para que o inspetor possa reportar devidamente como o defeito acontece durante a inspeção do jogo.

O checklist conta com 68 itens de verificação divididos por categorias, que podem analisar as dimensões do jogo, mediante sua utilização. O inspetor deve utilizar o jogo, e identificar se os itens estão presentes no jogo ou não, caso o item seja identificado o inspetor deverá marcar que o quadro e reportar o defeito fazendo sua descrição de como está presente no jogo e naquele momento em que foi identificado por ele na inspeção.

Tabela 2 - Checklist de inspeção de usabilidade.

CHECKLISTE DE INSPEÇÃO							
CATEGORIA	ITEM	GUIDELINE ORIGINAL	ITEM PARA VERIFICAÇÃO	SIM	NÃO	NÃO SE APLICA	DESCRIÇÃO DO DEFEITO
Conhecimentos prévios do usuário	#01	GUI15 - É importante que uma tarefa rotulada em um menu corresponda a rótulos que os usuários selecionarem, capitalizando os usuários a experiências passadas e conhecimento. (GAMBERINI et al., 2006)	As tarefas rotuladas em menus do jogo correspondem a termos que os usuários possam associar a experiências passadas e conhecimento prévio? Em caso negativo, reporte como um defeito.				
Conhecimentos prévios do usuário	#02	Linguagem compreensível: Muitos idosos acham difícil o entendimento de sentenças complexas, palavras incomuns e jargões técnicos. Abreviaturas devem ser evitadas, como SMS, que significa, em inglês, Short Message Service. Além disso, todo diálogo da interface com o usuário deve ser adequado à tarefa, auto descrito, controlável, estar em conformidade com as expectativas do usuário, ser tolerante ao defeito e adequado à individualização e ao aprendizado. Essa recomendação está associada às alterações cognitivas. (ANJOS; GONTIJO, 2015)	O jogo possui sentenças complexas, palavras incomuns, jargões técnicos ou abreviaturas? Em caso positivo, reporte como um defeito.				
Conhecimentos prévios do usuário	#03	GUI18 - Os jogos devem evitar o uso de informações prévias, como jogos de RPG (KAWAMOTO et al., 2014)	O jogo em análise evita o uso de informações prévias, como jogos de RPG, FPS, RTS, MOBA, MMO, MMORPG, PvP, Battle Royale e os híbridos? Em caso negativo, reporte como um defeito.				

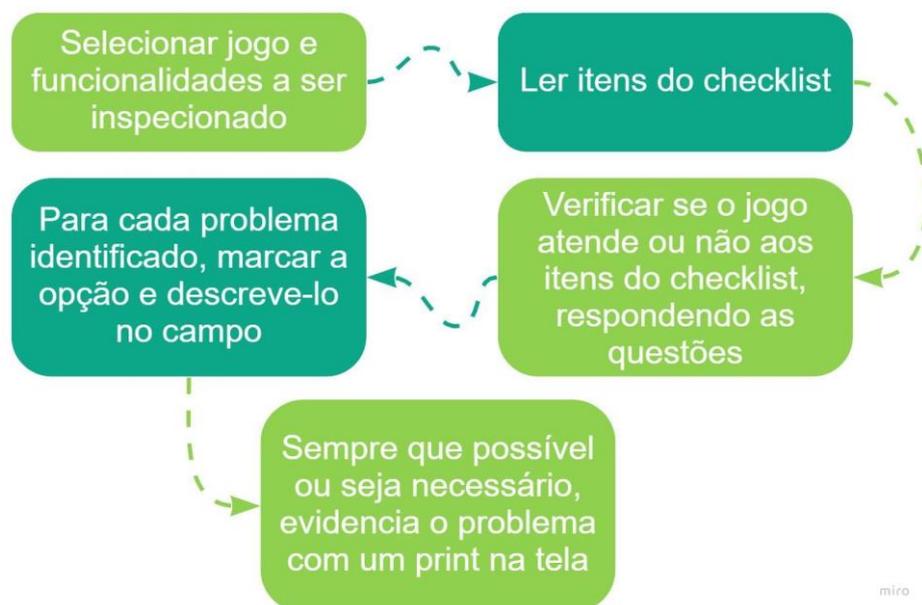
Fonte: Elaborado pelo autor.

A Tabela 2, ilustra parte do checklist e como as categorias e itens estão dispostas para verificação, assim como descritas antes.

## 6.5 Procedimentos para uso do checklist

Para exemplificar melhor a utilização do checklist de inspeção, a Figura 4 ilustra sua utilização seguindo os passos necessários para a inspeção, buscando orientar e facilitar a realização da inspeção.

Figura 4 - Ilustração de passos para realização do checklist.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Os passos expostos acima na Figura 4, direcionam o inspetor para a inspeção de forma adequada, buscando que o mesmo tenha uma experiência agradável ao utilizar o checklist, sem que venha a tornar o trabalho de inspecionar monótono e com duração indesejável.

O checklist permite também que a inspeção possa ser realizada por dupla, seguindo uma divisão de categorias e itens por igual ou ser realizada por apenas um inspetor.

## 7 EXPERIMENTO COM ESPECIALISTAS EM JOGOS DIGITAIS

Este capítulo tem o objetivo de apresentar o planejamento e as ações realizadas durante a execução do experimento com especialista em jogos digitais, como primeiro experimento utilizando o checklist de inspeção de usabilidade de jogos digitais móveis na terceira idade.

### 7.1 Planejamento

Devido ao contexto pandêmico, todo o experimento necessitou ser de forma remota, utilizando o Google Meet, assim prezando a saúde de todos que fossem participar. Na conversa inicial foi possível apresentar o objetivo do experimento, que veio a ser confirmado a participação voluntária mediante a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Neste primeiro experimento foi possível contar com a participação de seis inspetores.

O Gráfico 1, mostra o perfil dos inspetores selecionados, categorizando assim por inspetores com experiência em jogos digitais.

**Gráfico 1 - Experiência com jogos digitais.**



**Fonte: Elaborado pelo autor.**

Para o primeiro experimento o autor deste trabalho realizou pesquisas em lojas de aplicativos para entender e ver quais jogos estão sendo baixados com maior frequência por idosos, pesquisas essa que teve a intenção de selecionar um jogo que atendesse as necessidades do autor, requisito principal da escolha foi o jogo ser direcionado para o público idoso, que desenvolvam a interação dos idosos com a tecnologia e que venham ser divertidos. Com a

conclusão da busca, o jogo escolhido e analisado pelo autor e sua orientadora foi o Cérebro Ativo, produzido pela empresa ISGAME, o jogo foi lançado durante a pandemia e tem como objetivo estimular as habilidades cognitivas de idosos, que está disponível para as plataformas IOS e Android.

**Figura 5 - Cérebro ativo, imagem do jogo.**



**Fonte: Cérebro Ativo ISGAME.**

Segundo Morgan (1997), grupos focais ou grupo de foco, é uma técnica de pesquisa qualitativa, derivada das entrevistas grupais, que objetiva coletar informações por meio das interações grupais, informações essas que podem ser sobre um tópico específico, sugerido pelo mediador do grupo de foco.

Tendo em vista que para a reunião de informações a respeito da técnica, esta seria uma opção para a coleta de informações a ser usada. Logo sendo adequado para uso nesta pesquisa, facilitando a discussão de assuntos que possam mediar em melhorias para a inspeção.

**Figura 6 - Grupo de foco, pontos.**

QUANDO O CHECKLIST É ADOTADO PARA INSPEÇÃO DE USABILIDADE DE JOGOS DIGITAIS NA TERCEIRA IDADE...			
PROS 		CONS 	
É ÚTIL PORQUE...	É FÁCIL DE USAR PORQUE...	NAO É ÚTIL PORQUE...	É DIFÍCIL DE USAR PORQUE...

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

**Figura 7 - Grupo de foco, sugestões.**

SUGESTÕES DE MELHORIAS PARA O CHECKLIST SER ÚTIL NA INSPEÇÃO DE USABILIDADE DE JOGOS DIGITAIS MOVEIS NA TERCEIRA IDADE

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

A Figura 6 e 7, mostra as interrogações feitas no grupo de foco, mediante a uma discussão orientada pelo autor deste trabalho, buscando entender os pontos positivos e negativos da inspeção, com a intenção de entender onde precisa se melhorar a técnica e assim aperfeiçoá-la para inspeções futuras.

Para execução do experimento, um checklist foi dividido para uma dupla, onde cada dupla de inspetor ficou com 34 itens para realizar a inspeção (a metade de um checklist), o motivo da divisão foi por conta do tempo limitado dos participantes para participar do experimento.

## 7.2 Execução

Para a execução da inspeção com os especialistas em jogos digitais, foi elaborada uma apresentação que pudesse mostrar aos inspetores como funcionaria a inspeção, nesta apresentação foi possível apresentar o checklist, instruções de utilização do checklist, o jogo utilizado, instruções de instalação do jogo, disponibilização do link para acesso ao checklist e como seria a inspeção.

Seguindo o planejamento, uma única sala no Google Meet foi criada para a inspeção. Com as três duplas formadas demos início a inspeção, o autor ficou na sala durante a inspeção, para auxiliar caso surgisse alguma dúvida dos inspetores, não foi estipulado tempo, pois a inspeção precisou utilizar o tempo que os inspetores tinham disponível para realizar a inspeção por completo. Após a finalização da experiência com o jogo e o preenchimento dos defeitos encontrados, foi realizada uma conversa para mostrar o grupo de foco, que somente teve início quando todos os inspetores finalizaram a inspeção. Um link do Jamboard para o grupo de foco foi disponibilizado, e então demos início ao grupo de foco, no primeiro instante, os inspetores já separados em grupos, iniciaram com os pontos prós (Positivos) e contras (Negativos) da inspeção. Como mostra a Figura 8.

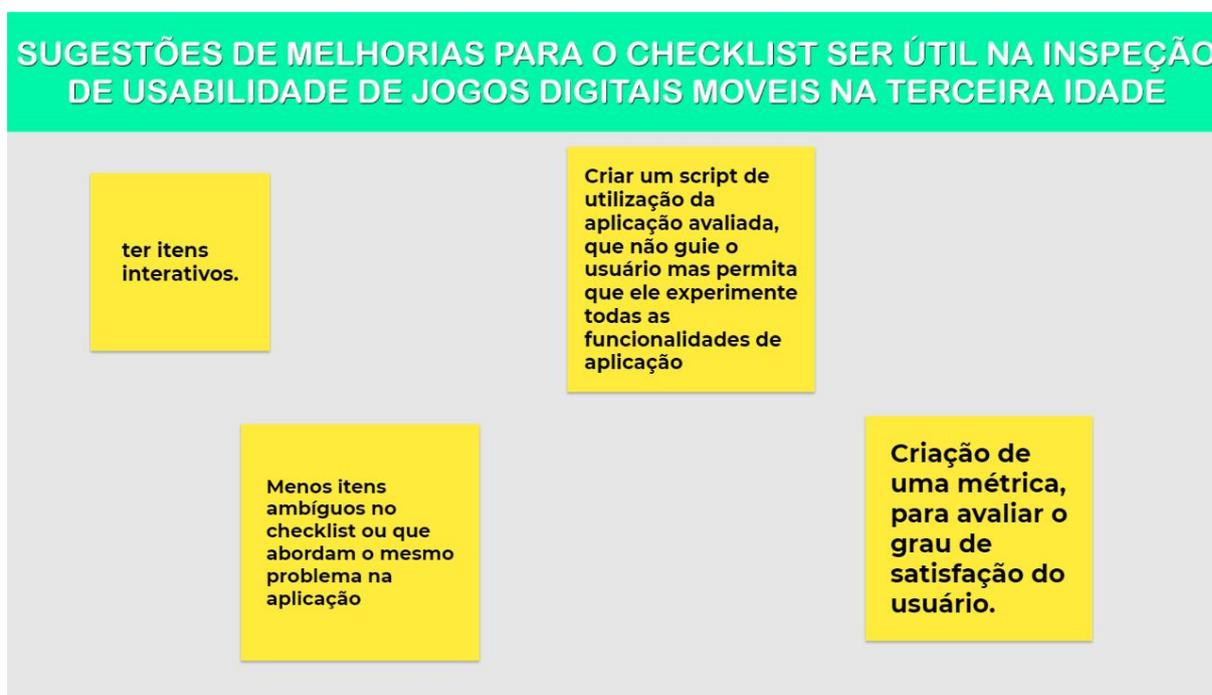
Figura 8 - Grupo de foco, pontos preenchidos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

O próximo passo para a finalização do experimento foi a sugestão de melhoria que os inspetores poderiam anotar no grupo de foco, onde foram ouvidas e logo em seguida, atendidas para a melhorar e ajustar a técnica de inspeção. Como relata a Figura 9.

**Figura 9 - Sugestões de melhorias preenchidas.**



Fonte: Elaborado pelo autor.

### 7.3 Resultados

Para conseguir gerar os resultados deste experimento, foi necessário primeiramente organizar os checklist preenchidos pelos inspetores em uma tabela. O autor deste trabalho juntamente com sua orientadora, puderam fazer uma análise completa dos resultados das inspeções, onde foi possível identificar e discriminar de forma adequada em defeitos, defeitos duplicatas e falso positivos.

logo após uma coleção dos defeitos, na busca de identificar os defeitos, falsos positivos e as duplicatas. Os defeitos e as duplicatas são os itens que correspondem aos mesmos itens verificados, porém as duplicatas são os defeitos repetidos de um único item, logo temos mais de um defeito para aquele item, assim conseguimos entender que aquele item foi corretamente verificado por mais de um inspetor, já os falsos positivos são os itens que foram verificados incorretamente, e logo é possível identificar que ele item não é um defeito. como mostra a Tabela 3.

Tabela 3 - Coleção de defeitos, fragmento.

Coleção de Defeitos				
Conheciment os prévios do usuário	#01	Porem poderia ser apresentada de forma mais simples.	INSP06	Defeito
Jogabilidade	#08	Em alguns jogos acontece o contrário: menos informações são detalhadas, tornando ações basicamente contra-intuitivas ou de difícil memorização.	INSP01	Falso Positivo
Jogabilidade	#09	Há uma pontuação, mas não há estímulo para ocompetição enre os usuários. Embora haja encorajamento ao usuário superar sua própria marca.	INSP02	Defeito
Jogabilidade	#09	Apesar de conter pontuação e estrelas, o mesmo não promove o intuito de colaboração/competição com outros usuários. Apenas recompensa o jogador de uma forma interessante que o faz querer continuar jogando.	INSP06	Duplicata

Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a realização da coleção os defeitos, descritas no parágrafo anterior, foi necessário alocá-los em uma nova tabela, para que pudesse assim separá-los em defeito principal, duplicata, falso positivo e defeito único, assim gerando uma análise quantitativa de defeitos e logo em seguida um número de eficácia da técnica que é o objetivo principal da inspeção. Como mostra a Tabela 4.

Tabela 4 - Discriminação de defeitos, fragemento.

Pré-Discriminação							
ID Defeito Geral	Categoria	Inspetor	ID Defeito	Descrição do problema	Tipo de Defeito	Nº de vezes que foi apontado	Defeito?
01	Feedback	INSP01	#33	Em muitos momentos, o jogo não dá o feedback necessário para o usuário sobre a utilização de funções nos jogos. Quando o feedback é dado, é fornecido poucas vezes.	Principal	1	Sim
	Feedback	INSP03	#33	Sim ela dá muitos feedbacks, mas faltam alguns textuais e feedback tátil ela não forcene.	Duplicata	1	Sim
02	Reconhecimento	INSP02	#16	não, não são fornecidas em multiplas modalidades.	Principal	1	Sim
	Reconhecimento	INSP01	#16	Comandos não possuem um padrão, em alguns jogos o principal comando é de clicar em algo, em outros é arrastar, e nem sempre o jogo deixa claro isso pro usuário.	Duplicata	1	Sim
03	Jogabilidade	INSP02	#09	Há uma pontuação, mas não há estímulo para o competição entre os usuários. Embora haja encorajamento ao usuário superar sua própria marca.	Principal	1	Sim
	Jogabilidade	INSP06	#09	Apesar de conter pontuação e estrelas, o mesmo não promove o intuito de colaboração/competição com outros usuários. Apenas recompensa o jogador de uma forma interessante que o faz querer continuar jogando.	Duplicata	1	Sim
4	Conhecimentos prévios do usuário	INSP06	#04	Notei logo no inicio do jogo que poderia ter um botão ou algo que indicasse ao usuário que ao clicar no centro ele entraria no jogo. Para desta forma ser ainda mais eficaz para os idosos.	Único	1	Sim
5	Conhecimentos prévios do usuário	INSP01	#04	Algumas ações dependem de memorização, assim como nem todas as ações possíveis e necessárias estão dispostas em tela.	Único	1	Sim
6	Jogabilidade	INSP06	#08	Notei apenas uma falta de melhor explicação no jogo do Mercado.	Único	1	Sim
7	Jogabilidade	INSP01	#08	Em alguns jogos acontece o contrário: menos informações são detalhadas, tornando ações basicamente contra-intuitivas ou de difícil memorização.	Único	1	Não

Fonte: Elaborado pelo autor. Adaptador do trabalho de Valentim, N. M. C. (2013).

A inspeção resultou em um total de 38 defeitos encontrados pelas duplas, sendo eles, 32 defeitos únicos, 3 defeitos principais e 3 defeitos duplicatas e uma média de 6,83 defeitos por inspetores.

Os resultados da inspeção mostram que os inspetores puderam encontrar defeitos diferentes, com poucos defeitos duplicatas. Alguns defeitos reportados pelos inspetores tiveram que ser desconsiderados, pelo motivo de não terem sido descritos como orientados na inspeção, influenciando diretamente no resultado da inspeção.

Tabela 5 - Defeitos sem duplicatas entre inspetores.

Defeitos entre sem duplicatas entre inspetores					
Inspetor	Principal	Único	Duplicatas por inspetor	Total	Eficácia
INSP01	1	7	1	8	25,71%
INSP02	2	2	0	4	11,43%
INSP03	0	6	1	6	20,00%
INSP04	0	7	0	7	20,00%
INSP05	0	2	0	2	5,71%
INSP06	0	8	1	8	25,71%
				35	18,10%

Fonte: Elaborado pelo autor. Adaptador do trabalho de Valentim, N. M. C. (2013).

A Tabela 5, mostra a quantidade de defeitos por inspetores e o resultado da eficácia da inspeção, este número representa a razão de defeitos encontrados e o número total de defeitos.

O número de total de 38 defeitos existentes para o jogo Cérebro Ativo (ISGAME) foi obtido a partir da soma dos defeitos identificados na inspeção.

O valor da eficácia nesta inspeção foi de 18,10%, podendo ser comparado com outros métodos de inspeções de usabilidade, como o apresentado por RIVERO (2013) e LOPES (2015), que obteve uma diferença de eficácia de apenas 4,05%, utilizando a técnica Perspectiva de Design da Web (WDP), já fazendo a mesma análise com a MoLVERIC de LOPES (2015), obteve um valor inferior tendo a diferença entre técnica de 48,5%. As comparações realizadas são para entender os valores de eficácia, pois cada técnica está empregada em áreas diferentes.

Outro resultado pertinente também pode ser observado durante o uso do grupo de foco, mostrando pontos positivos e negativos do uso durante a inspeção de usabilidade de jogos digitais móveis para a terceira idade. Significando que mesmo com o número de eficácia baixo, a técnica se mostra muito importante para inspetores com experiência em jogos digitais. Como pode ser observado na Tabela 6.

**Tabela 6 - Pontos positivos e negativos.**

<b>É ÚTIL PORQUE...</b>
o checklist aponta as principais recomendações que um jogo deve ter. INSP02
A verificação é binária, ou o item está presente ou não na aplicação INSP01
Apresenta atividades que podem estimular a atenção e memória. INSP04
Variação de pontos abrangente, constrói uma boa base de avaliação. INSP 03
Uma variação de jogos de simples entendimento que buscam melhorar diversas áreas da memória e coordenação motoras do usuário. INSP06
Dispõe de vários pontos para a valiação do usuário. Se ele abrange muito ou pouco é outra questão. INSP05
<b>NÃO É ÚTIL PORQUE...</b>
Mais de um item do checklist pode cobrir o mesmo problema ou ser contraditório entre si
É uma técnica menos dinâmica e mais engessada por possuir apenas itens pré-determinados pra avaliação
As atividades não apresentam desafios relacionados para estimular uma habilidade.
<b>É FÁCIL DE USAR PORQUE...</b>
pelo formato ser intuitivo e acessível. INSP02
É bem direcionado ao público alvo. INSP03
Pode ser aplicado de várias formas diferentes e preenchido por uma grande quantidade de pessoas de forma assíncrona. INSP05
O formato é abrangente e de fácil compreensão. INSP06
<b>É DIFÍCIL DE USAR PORQUE...</b>
Alguns pontos podem ser subjetivos ou não se aplicarem ao software
Não há uma explicação ou retorno quando uma entrada errada é feita

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

## 8 EXPERIMENTO COM INSPETORES NOVATOS

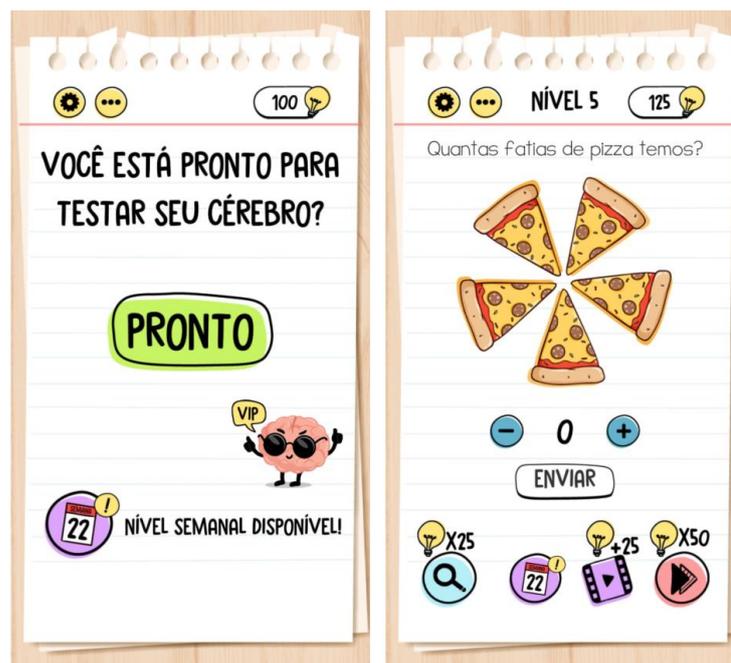
Este capítulo tem o objetivo de apresentar os passos necessários para a realização da inspeção e os resultados obtidos com o experimento com os inspetores novatos, com a intenção de mostrar que o experimento pode ser utilizado por inspetores sem experiência.

### 8.1 Planejamento

Para que pudesse ser feita a inspeção, esta etapa foi proposta como uma atividade da disciplina de qualidade de software, em que a orientadora deste trabalho é professora, então com a participação da turma, seguindo as características de uma atividade. Em planejamento com a orientadora surgiu a oportunidade de executar essa etapa em grupos, onde cada equipe deve em média 4 participantes, sendo eles 2 moderadores e 2 inspetores, em um total de 48 participantes dentre eles 24 inspetores. Os moderadores tiveram a missão de coletar os resultados da inspeção e organizá-los por inspetores, já os inspetores, realizaram a inspeção e poderão encontrar os defeitos do jogo.

O experimento pode ser apresentado para a turma mediante uma aula síncrona pela ferramenta de videochamadas Google Meet, onde o autor participou e apresentou os objetivos do experimento, auxiliando na compreensão da utilização do checklist, tutorial de instalação e breve explicação dos jogos utilizados que foram dois para este experimento Cérebro Ativo (ISGAME) e Brain Test (UNICO STUDIO).

Figura 10 - Brain Test, imagem do jogo.



Fonte: Brain Test Unico Studio.

**Figura 11 - Cérebro ativo, imagem do jogo.**

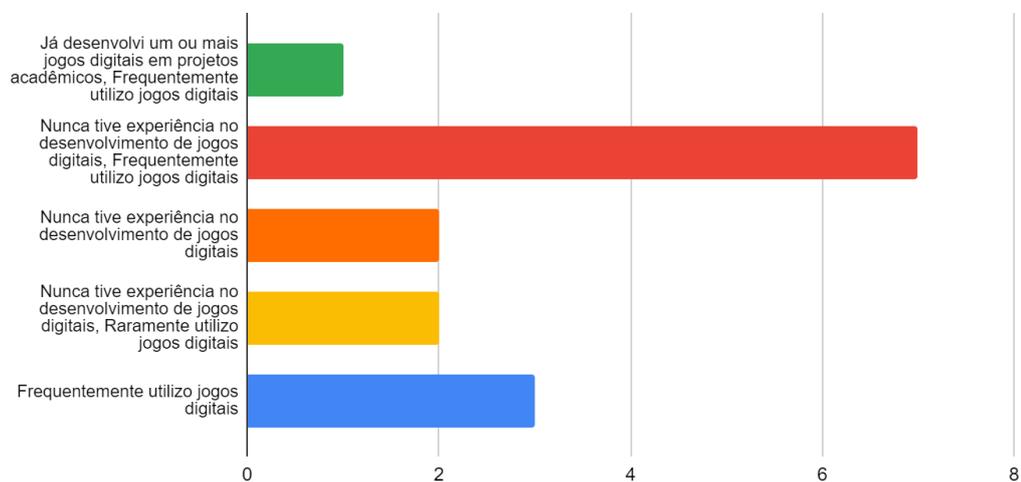


**Fonte: Cérebro Ativo ISGAME.**

Ao final da apresentação, foi disponibilizado o formulário de caracterização que foi uma adaptação da técnica de modelo de aceitação de tecnologia (TAM), que após a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), os inspetores poderão participar da inspeção que teve uma data de aproximadamente de 7 dias para entrega e o jogo utilizado ficou a critério da turma escolher um dos dois jogos apresentados.

**Gráfico 2 - Perfil de experiência dos inspetores e moderadores.**

Assinale as opções que refletem sua experiência com jogos digitais



**Fonte: Elaborado pelo autor.**

Para entender e analisar como foi a inspeção com os inspetores novatos, o autor deste trabalho optou em utilizar uma adaptação da técnica de modelo de aceitação de tecnologia (TAM) Figura 7. Segundo DAVIS (1989), criador do modelo de aceitação de tecnologia (TAM), a técnica propõe entender e analisar a facilidade de uso percebida e a utilidade da tecnologia, tendo esses pontos importantes para as análises de aceitação da inspeção que serão posteriormente discutidas neste trabalho.

**Tabela 7 - TAM, perguntas em tabela.**

<b>Análise as afirmativas a seguir a respeito da Facilidade de Uso Percebida (FUP) durante o uso do Checklist de Inspeção de Usabilidade para Jogos Digitais Moveis Na Terceira Idade</b>	Concordo totalmente	Concordo	Nem concordo, nem discordo	Discordo	Discordo totalmente
Aprender a usar o checklist de inspeção foi fácil para mim.					
A maneira de interação com o checklist de inspeção é clara e facilmente compreendida.					
Seria fácil ficar mais habilidoso no uso do checklist de inspeção.					
Eu sei facilmente como proceder com o checklist de inspeção de usabilidade para fazer o que eu quero.					
Eu considero o checklist de inspeção fácil de usar.					
<b>Análise as afirmativas a seguir a respeito da Utilidade Percebida (UP) durante o uso do Checklist de Inspeção de Usabilidade para Jogos Digitais Moveis Na Terceira Idade</b>					
Usando o checklist de inspeção meu trabalho fica mais rápido.					
Meu trabalho fica mais fácil usando o checklist de inspeção.					
A utilização do checklist de inspeção é útil.					
Meu trabalho fica mais efetivo (eficiente e eficaz) usando o checklist de inspeção.					
Usando o checklist de inspeção meu desempenho melhora.					
<b>Análise as afirmativas a seguir a respeito da Atitude para Uso (AU) durante o uso do Checklist de Inspeção de Usabilidade para Jogos Digitais Moveis Na Terceira Idade</b>					
Utilizar checklist de inspeção é uma ótima ideia.					
Eu desejo utilizar checklist de inspeção.					
Seria muito melhor utilizar checklist de inspeção.					
Eu gosto da ideia de utilizar checklist de inspeção no meu trabalho.					
<b>Análise as afirmativas a seguir a respeito da Intenção Comportamental (IC) durante o uso do Checklist de Inspeção de Usabilidade para Jogos Digitais Moveis Na Terceira Idade</b>					
Eu pretendo utilizar checklis de inspeção, sempre que possível.					
Eu adotaria o checklist de inspeção, no futuro.					

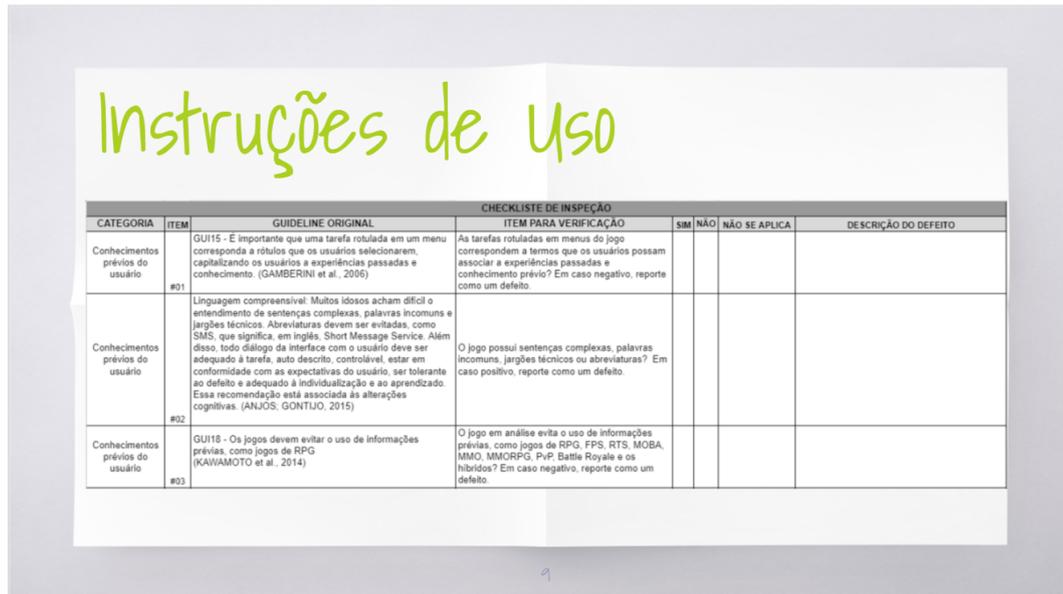
**Fonte: Elaborado pelo autor.**

## 8.2 Execução

A execução deste experimento assim como já dito no ponto anterior, teve sua idealização com a turma de qualidade de software, fazendo deste experimento uma atividade da turma, então com o auxílio da orientadora, em um momento durante uma aula para apresentar o experimento, neste momento o autor do trabalho, conseguiu apresentar o objetivo da inspeção como forma de apresentação, onde todos os pontos necessário para realização também foram apresentados, pontos esses como, apresentação da técnica desenvolvida, guia de instalação dos

jogos, apresentação e tutorial de como utilizar o checklist e seus espaços, que a inspeção pudesse seguir de forma adequada.

**Figura 12 - Instruções de uso.**

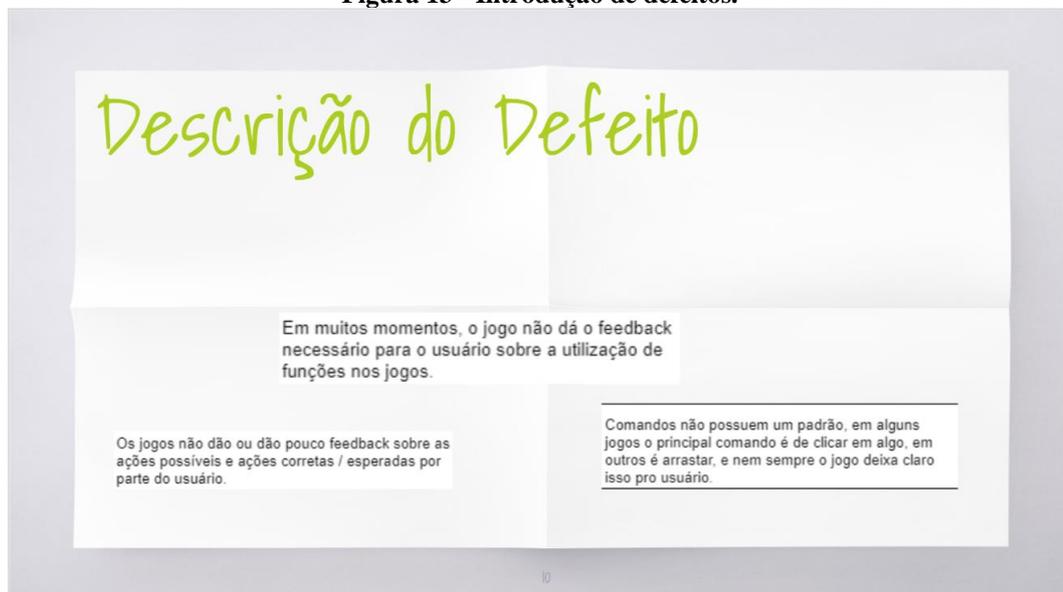


CATEGORIA	ITEM	GUIDELINE ORIGINAL	CHECKLISTE DE INSPEÇÃO				
			ITEM PARA VERIFICAÇÃO	SIM	NÃO	NÃO SE APLICA	DESCRIÇÃO DO DEFEITO
Conhecimentos prévios do usuário	#01	GUI15 - É importante que uma tarefa rotulada em um menu corresponda a ritulos que os usuários selecionarem, capitalizando os usuários a experiências passadas e conhecimento (GAMBERINI et al., 2006)	As tarefas rotuladas em menus do jogo correspondem a termos que os usuários possam associar a experiências passadas e conhecimento prévio? Em caso negativo, reporte como um defeito.				
Conhecimentos prévios do usuário	#02	Linguagem compreensível: Muitos idosos acham difícil o entendimento de sentenças complexas, palavras incomuns e jargões técnicos. Abreviaturas devem ser evitadas, como SMS, que significa, em inglês, Short Message Service. Além disso, todo diálogo da interface com o usuário deve ser adequado à tarefa, auto descrito, controlável, estar em conformidade com as expectativas do usuário, ser tolerante ao defeito e adequado à individualização e ao aprendizado. Essa recomendação está associada às alterações cognitivas. (ANJOS, GONTIJO, 2015)	O jogo possui sentenças complexas, palavras incomuns, jargões técnicos ou abreviaturas? Em caso positivo, reporte como um defeito.				
Conhecimentos prévios do usuário	#03	GUI18 - Os jogos devem evitar o uso de informações prévias, como jogos de RPG (KAWAMOTO et al., 2014)	O jogo em análise evita o uso de informações prévias, como jogos de RPG, FPS, RTS, MOBA, MMO, MMORPG, PvP, Battle Royale e os híbridos? Em caso negativo, reporte como um defeito.				

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

Durante toda a apresentação o autor pode tirar algumas dúvidas que iam surgindo dos participantes e também pode dá dicas como seria o preenchimento da descrição dos defeitos encontrados, sem que pudesse induzir o preenchimento.

**Figura 13 - Introdução de defeitos.**



**Descrição do Defeito**

Em muitos momentos, o jogo não dá o feedback necessário para o usuário sobre a utilização de funções nos jogos.

Os jogos não dão ou dão pouco feedback sobre as ações possíveis e ações corretas / esperadas por parte do usuário.

Comandos não possuem um padrão, em alguns jogos o principal comando é de clicar em algo, em outros é arrastar, e nem sempre o jogo deixa claro isso pro usuário.

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

Após a finalização da apresentação do experimento, foi divulgado todos os itens necessários para que os participantes pudessem realizar o experimento, primeiramente aceitando participar da técnica com a aceitação do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), e logo após a divulgação do link para checklist de inspeção, formulário de

caracterização do modelo de aceitação de tecnologia (TAM) e data limite para entrega do experimento. O checklist utilizado passou por um reajuste após as sugestões colhidas no primeiro experimento.

### 8.3 Resultados

Foram obtidos resultados da inspeção para os dois jogos. Considerando que o jogo pode afetar o resultado da inspeção, decidiu-se realizar a análise dos problemas identificados para cada jogo separadamente, obtendo assim dois resultados para a eficácia da técnica proposta.

Assim como no capítulo anterior, se fez necessário organizar os checklist da inspeção, primeiramente separando por jogo e logo em seguida realizando a uma análise para verificar os defeitos encontrados pelos inspetores, como defeito, defeito duplicata e defeitos falso positivo para os dois jogos, desta vez sendo diferente, realizada esta análise pelo autor do trabalho e mediante a validação da orientadora.

A Tabela 8, mostra a separação dos defeitos em coleção dos defeitos encontrados pelos inspetores nos dois jogos utilizados na inspeção, seguindo a mesma metodologia de resultados do experimento anterior os defeitos foram agrupados primeiramente para uma análise de defeitos, defeitos duplicatas e falsos positivos.

**Tabela 8 - Coleção de defeitos, fragmento.**

Coleção de Defeitos - Brain Test				
Categoria	Item	Defeito Reportado	Inspetor	Defeito/Falso Positivo
Jogabilidade	8	Ao passar das fases o jogo começa a tornar-se entediante.	INSP08	DUPLICATA
Reconhecimento	21	Apesar dos ícones serem facilmente reconhecíveis, não é possível afirmar de prontidão na visão de um iniciante, o que eles fazem.	INSP08	DEFEITO
Feedback	33	O jogo fornece alertas de feedback através de sons.	INSP08	FALSO POSITIVO

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

Após a realização da coleção de defeitos, utilizou-se da mesma estratégia em dispor os resultados em uma nova tabela para que assim pudesse separá-los em defeito principal, duplicata, falso positivo e defeito único, obtendo uma análise quantitativa de defeitos e o cálculo de eficácia da inspeção com os inspetores novatos. As Tabelas 9 e 10 mostra a discriminação dos defeitos.

**Tabela 9 - Discriminação de defeitos - Brain Test, fragmento.**

Pré-Discriminação - Brain Test							
ID Defeito Geral	Categoria	Inspetor	ID Defeito	Descrição do problema	Tipo de Defeito	Nº de vezes que foi apontado	Defeito?
01	Conhecimentos prévios do usuário	INSP09	#04	Por ser um jogo de lógica, as vezes isso não se aplica. Por exemplo, para realizar alguns quebra cabeça é necessária balançar o celular (a interface não dá dicas sobre isso, exceto caso o usuário solicite).	Principal	1	Sim
	Conhecimentos prévios do usuário	INSP11	#04	Nem tudo que está contido na tela é visível para o usuário, pois notamos que como é um jogo mental, algumas fases escondem itens de modo que não fica implícito na tela, tendo o usuário ter que movimentar algum objeto para que possa ser visualizado.	Duplicata	1	Sim
	Conhecimentos prévios do usuário	INSP12	#04	Nem sempre fica claro a opção de sair do video de anúncio, as vezes precisa clicar na tela pra só depois aparecer o icone de sair.	Duplicata	1	Sim
	Conhecimentos prévios do usuário	INSP11	#04	Em algumas fases nem tudo que esta na interface esta visível, as vezes é necessario mufar algumas coisas de lugar para encontrar coisas necessarias para concluir o que é desejado.	Duplicata	1	Sim
02	Jogabilidade	INSP08	#07	O jogo não oferece a possibilidade de multiplayer.	Principal	1	Sim
	Jogabilidade	INSP12	#07	O jogo só dá pra ser jogado individualmente	Duplicata	1	Sim
	Jogabilidade	INSP09	#07	Não possibilita uma gameplay em dupla, por exemplo, onde dois colegas tentam resolver um mesmo desafio em conjunto.	Duplicata	1	Sim
	Jogabilidade	INSP13	#07	O jogo só possui jogabilidade para uma pessoa em seu dispositivo, sem a possibilidade de	Duplicata	1	Sim
	Jogabilidade	INSP14	#07	O jogo é disponível para apenas um jogador.	Duplicata	1	Sim
	Jogabilidade	INSP15	#07	O jogo não apresenta a possibilidade de envolver outros jogadores.	Duplicata	1	Sim

**Fonte: Elaborado pelo autor. Adaptador do trabalho de Valentim, N. M. C. (2013).**

**Tabela 10 – Discriminação de defeitos - Cérebro Ativo, fragmento.**

Pré-Discriminação - Cérebro Ativo							
ID Defeito Geral	Categoria	Inspetor	ID Defeito	Descrição do problema	Tipo de Defeito	Nº de vezes que foi apontado	Defeito?
1	Conhecimentos prévios do usuário	INSP17	#05	O icone de retorno utilizado no aplicativo não é muito comum. A engrenagem também pode ser difícil de compreender para alguns idosos.	Principal	1	Sim
	Conhecimentos prévios do usuário	INSP18	#05	Os ícones para fechar o aplicativo e acessar o menu de configurações podem ser estranhos/incomuns para alguns usuários.	Duplicata	1	Sim
	Conhecimentos prévios do usuário	INSP16	#05	Alguns usuários podem achar os ícones para fechar o aplicativo e acessar o menu de configurações não muito intuitivos	Duplicata	1	Sim
	Conhecimentos prévios do usuário	INSP22	#05	Em sua maioria sim porem o icone de exercicios não é muito intuitivo.	Duplicata	1	Sim
2	Jogabilidade	INSP17	#07	O jogo não apresenta uma função demultiplayer e grande parte de suas atividades visão o ensinamento de um unico individuo, não possuindo uma interface para multiplas jogadores	Principal	1	Sim
	Jogabilidade	INSP19	#07	Não o jogo não fornece essa possibilidade para os jogadores.	Duplicata	1	Sim
	Jogabilidade	INSP20	#07	Seria muit bom que o jogo tivesse a possibilidade de envolver mais jogadores, isso tornaria o game muito mais interessante, por que possibilitaria jogar com possiveis amigos, deixando assim o jogo mais divertido.	Duplicata	1	Sim
	Jogabilidade	INSP22	#07	Não pode não, apenas 1 usuario.	Duplicata	1	Sim
	Jogabilidade	INSP23	#07	Modo de jogo, com apenas um jogador.	Duplicata	1	Sim
	Jogabilidade	INSP24	#07	Só um jogador.	Duplicata	1	Sim

**Fonte: Elaborado pelo autor. Adaptador do trabalho de Valentim, N. M. C. (2013).**

Obteve-se um número expressivo de defeitos em ambos experimentos com inspetores novatos, em média foram encontrados 12,56 defeitos por inspetores no experimento com o jogo Brain test, onde contou com a participação de 9 inspetores, e uma média de 8,20 defeitos com o jogo Cérebro Ativo que pode contar com a participação de 15 inspetores. o número total defeitos no jogo Brain Test chegou ao número de 112 defeitos, sendo eles 56 defeitos duplicatas, 27 defeitos principais e 29 defeitos únicos, já no jogo Cérebro Ativo 119 defeitos, sendo eles 70 defeitos duplicatas, 31 defeitos principais e 18 defeitos únicos, levando em consideração que alguns trabalhos não foram entregues ou não estavam com a descrição dos defeitos.

**Tabela 11 - Defeitos sem duplicatas entre inspetor - Cérebro Ativo.**

<b>Defeitos sem duplicatas entre inspetores - Cérebro Ativo</b>					
Inspetor	Principal	Único	Duplicatas por inspetor	Total	Eficácia
INSP16	2	0	1	2	6,12%
INSP17	14	2	2	16	36,73%
INSP18	0	0	4	0	8,16%
INSP19	3	2	2	5	14,29%
INSP20	2	1	3	3	12,24%
INSP21	3	0	3	3	12,24%
INSP22	1	2	8	3	22,45%
INSP23	1	1	4	2	12,24%
INSP24	0	0	8	0	16,33%
INSP25	1	0	2	1	6,12%
INSP26	2	8	12	10	44,90%
INSP27	0	0	5	0	10,20%
INSP28	1	1	6	2	16,33%
INSP29	1	0	5	1	12,24%
INSP30	0	1	5	1	12,24%
				49	16,19%

Fonte: Elaborado pelo autor. Adaptador do trabalho de Valentim, N. M. C. (2013).

**Tabela 12- Defeitos sem duplicatas entres inspetor - Brain Test.**

<b>Defeitos sem duplicatas entre inspetores - Brain Test</b>					
Inspetor	Principal	Único	Duplicatas por inspetor	Total	Eficácia
INSP07	4	2	0	6	12,00%
INSP08	10	4	3	14	34,00%
INSP09	2	0	8	2	30,00%
INSP10	4	4	6	8	28,00%
INSP11	1	2	5	3	16,00%
INSP12	1	1	4	2	12,00%
INSP13	4	5	14	9	46,00%
INSP14	1	1	9	2	22,00%
INSP15	0	4	6	4	20,00%
				50	24,44%

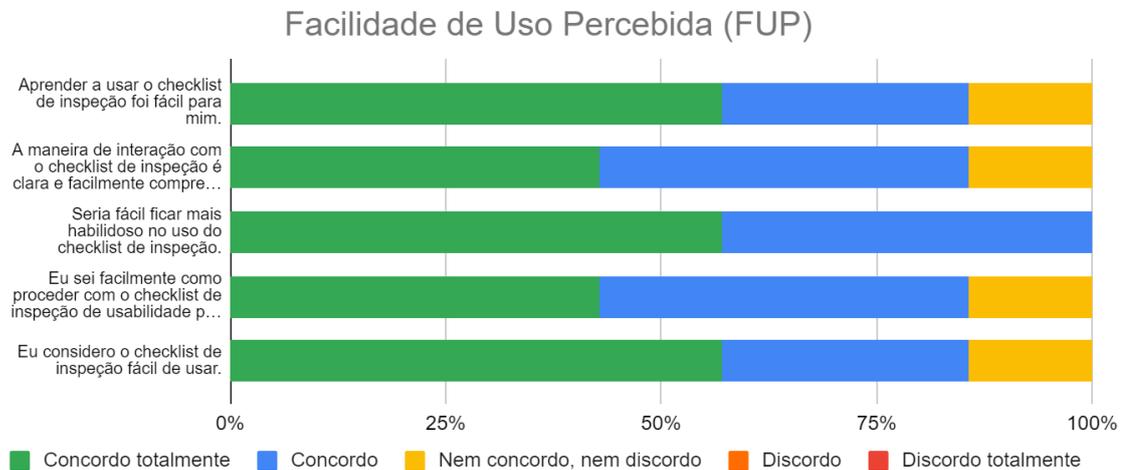
Fonte: Elaborado pelo autor. Adaptador do trabalho de Valentim, N. M. C. (2013).

Os valores da eficácia no experimento com o jogo Cérebro Ativo, chegou ao total de 16,19%, o jogo Brain Test, teve o valor de eficácia total de 24,44%. Assim como feito no resultado do primeiro experimento, esta técnica obteve uma diferença ao ser comparada com a técnica apresentada por LOPES (2015) chegando a 50,4% comparada com a eficácia do jogo Cérebro ativo e 42,1% utilizando a eficácia do jogo Brain test.

O modelo de aceitação de tecnologia (TAM), obteve valores positivos, onde os inspetores e moderadores deste experimento poderão relatar sua experiência e satisfação ao utilizar o

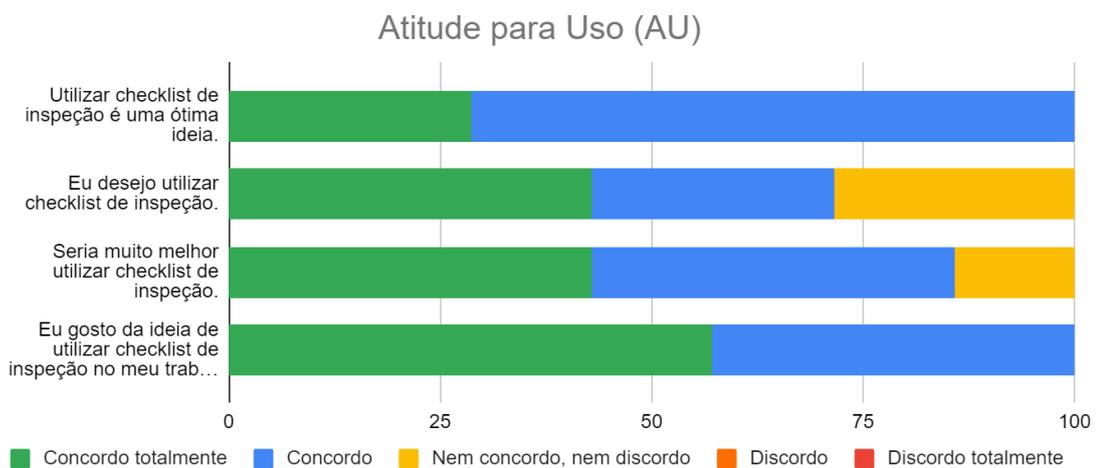
checklist de inspeção de usabilidade de jogos digitais móveis na terceira idade. Os gráficos a seguir, demonstrando em porcentagem os valores obtidos com o formulário (TAM) preenchidos pelos inspetores, mostrando uma porcentagem positiva superior a 80% quando questionado sobre a facilidade de uso percebida (FUP), os valores positivos podem ser visto também quando interrogados pela utilidade percebida (UP) que obteve valores superiores a 85%, na atitude para uso (AU) obteve-se valores positivos superiores a 75%, e a intenção comportamental (IC) obteve no item que questionava a respeito da intenção futuro do checklist o valor superior a 80% uso s o e as sugestões de melhorias para maior facilidade de uso. Apresentadas no Gráfico 3.

**Gráfico 3 - TAM inspetores (FUP).**

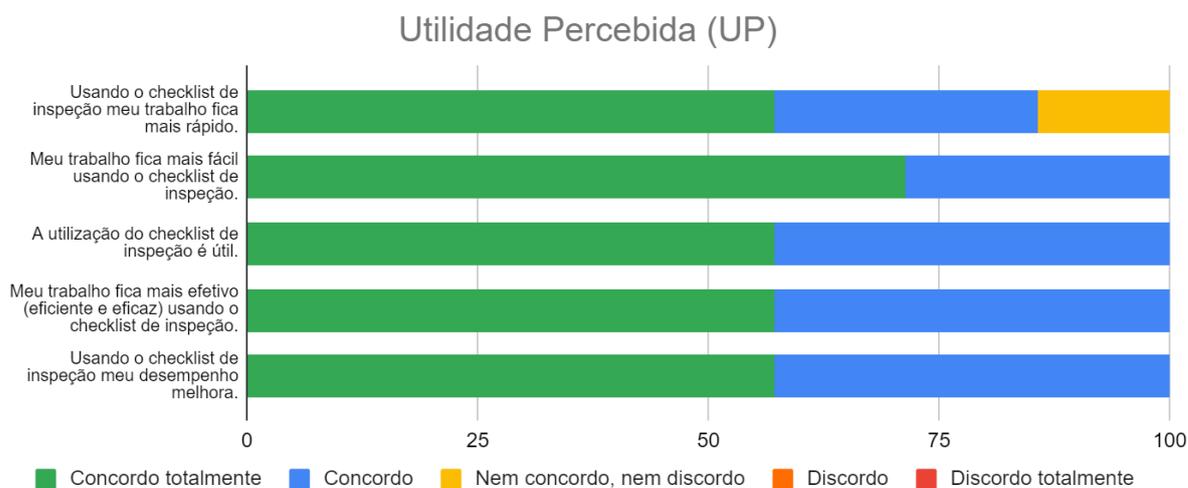


**Fonte: Elaborado pelo autor.**

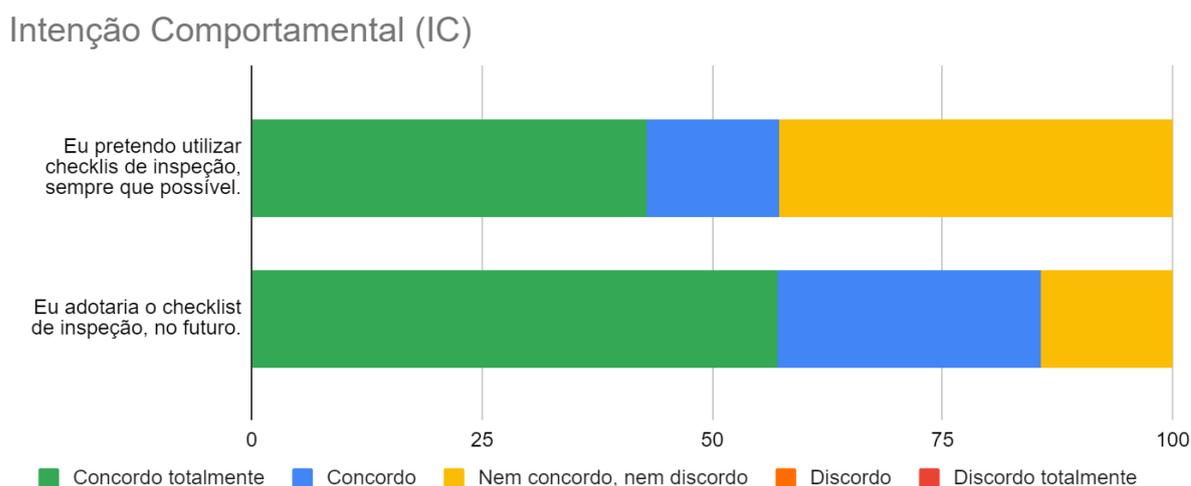
**Gráfico 4 - TAM inspetores (AU)**



**Fonte: Elaborado pelo autor.**

**Gráfico 5 - TAM inspetores (UP).**

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

**Gráfico 6 - TAM inspetores (IC).**

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

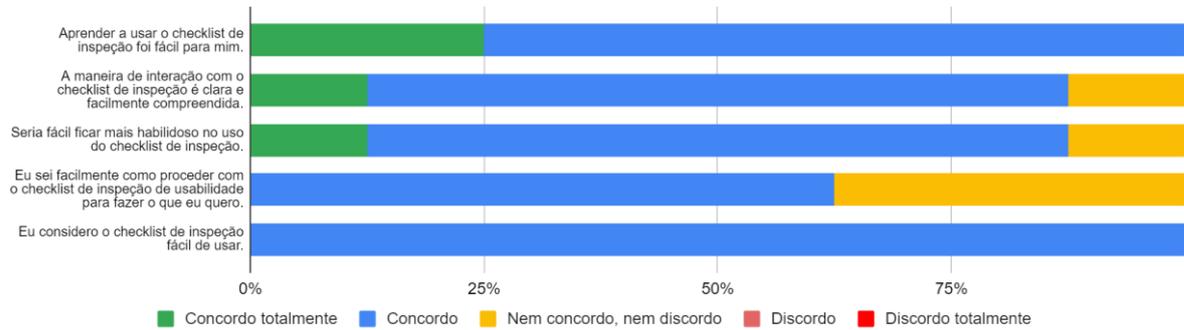
Todas as categorias do modelo de aceitação de tecnologia (TAM) verificada pelos inspetores obtiveram resultados positivos para a inspeção, mostrando uma aceitação expressiva para o experimento.

Nos Gráficos 3 e 4, apresenta os valores em gráficos do modelo de aceitação de tecnologia (TAM) verificada pelos participantes que atuaram como moderadores da inspeção, resultando em uma aceitação positiva, mostrando quão eficiente a técnica consegue ser em inspeção de jogos digitais móveis na terceira idade do ponto de vista dos participantes.

Todos os itens verificados do (TAM) tiveram um grau de aceitação adequado chegando a 100% quando perguntado se o mesmo é considerado fácil de ser usado, resultados como esses também podem ser observados quando perguntado se o mesmo poderia ser adotado em inspeção futuras, chegando a um valor de 80%.

**Gráfico 7 - TAM moderadores (FUP).**

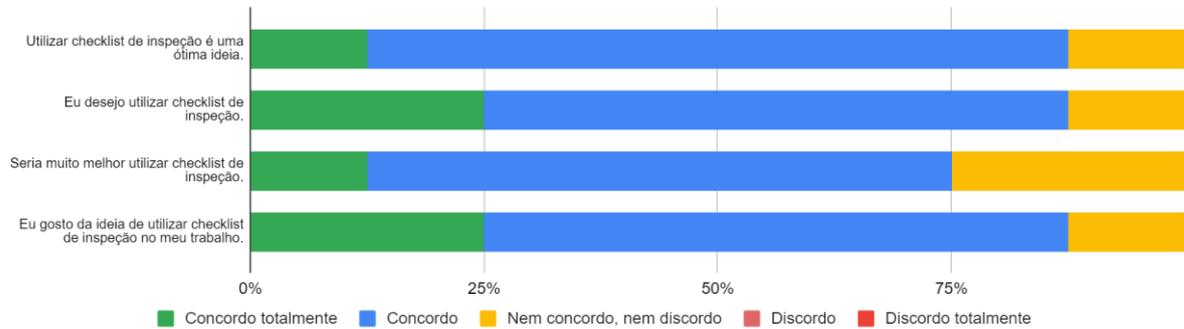
Facilidade de Uso Percebida (FUP)



Fonte: Elaborado pelo autor.

**Gráfico 8 - TAM moderadores (AU).**

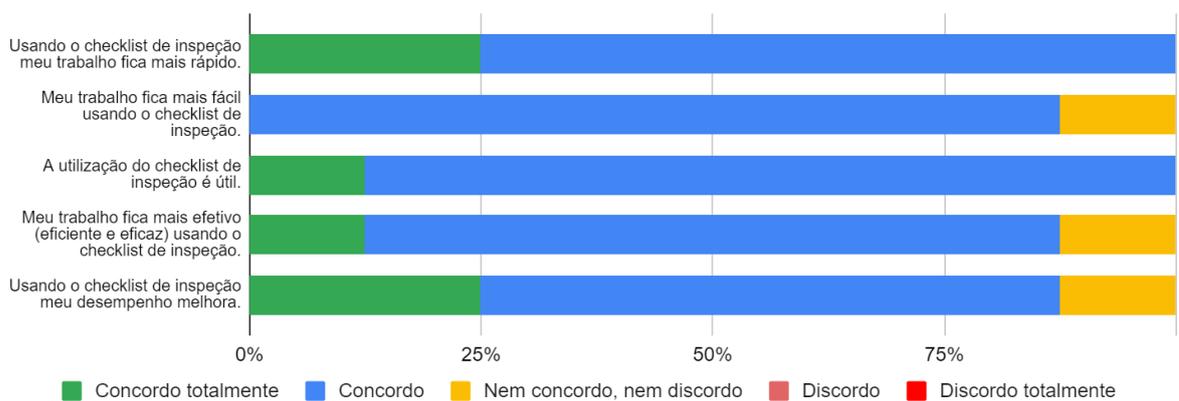
Atitude para Uso (AU)



Fonte: Elaborado pelo autor.

**Gráfico 9 - TAM moderadores (UP) .**

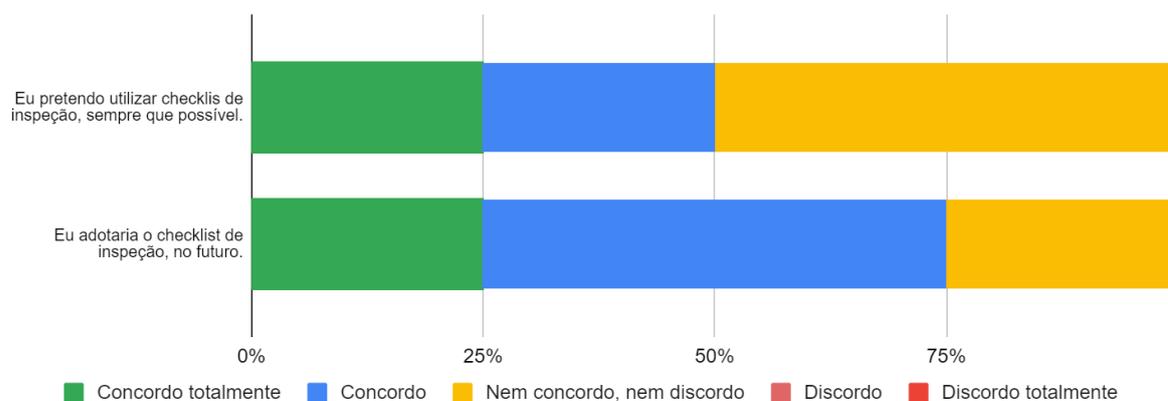
Utilidade Percebida (UP)



Fonte: Elaborado pelo autor.

**Gráfico 10- TAM moderadores (IC).**

## Intenção Comportamental (IC)



**Fonte: Elaborado pelo autor.**

Uma tabela com as sugestões de melhorias reportadas pelos inspetores e moderadores foi criada para identificar os pontos levantados, para que fossem tratados em trabalhos futuros, na busca de aperfeiçoar a inspeção. A Tabela 13 mostra as sugestões enviadas.

**Tabela 13 - Sugestão de melhorias (TAM)**

Na sua opinião, de que forma o Checklist de Inspeção de Usabilidade para Jogos Digitais Móveis Na Terceira Idade poderia ser melhorado para obter maior facilidade de uso?
Poderia refinar algumas perguntas ou torná-las mais específicas, pois gerou a percepção de repetição. INSP14
O que poderia melhorar seria fazer uma planilha mais interativa com quem estiver avaliando, talvez utilizando filtros ou algo do tipo. INSP12
Algumas definições serem um pouco diferenciadas, de forma que fique mais claro. INSP18
Não, já considero o checklist simples, intuitivo e de fácil uso, além de ajudar a melhorar o entendimento sobre determinado tipo de software no contexto da usabilidade em modo geral. INSP23
Na sua opinião, de que forma o Checklist de Inspeção de Usabilidade para Jogos Digitais Móveis Na Terceira Idade poderia ser melhorado para obter maior facilidade de uso? MOD02
Poderia ser menos ambíguos em alguns itens. MOD03
Pode ser apenas impressão minha, mas eu acho que tem alguns tópicos repetitivos, que de certa forma deixa as resposta um pouco automático. Com a sensação de está respondendo a mesma pergunta mais de uma vez. MOD04
Ficar um pouco mais abstrato em alguns pontos da inspeção. MOD01

**Fonte: Elaborado pelo autor.**

Para uma análise detalhada, os resultados do modelo de aceitação de tecnologia (TAM), foram divididos em dois, onde contamos com os resultados dos inspetores e dos moderados do trabalho, logo sendo experiências diferente entre os dois, não seria correto usar como único resultado, assim obteve-se resultados separados e fidedignos.

## 9 DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Durante as análises dos resultados encontrados nas inspeções, observou-se que o resultado de eficácia no primeiro experimento ao ser comparada com outras técnicas de inspeção tivemos um resultado positivo, ao ser comparada com a técnica Perspectiva de Design da Web (WDP), onde a diferença foi de apenas 4,05%. Mas ao ser comparada com a técnica proposta por LOPES (2015) MoLVERIC, a diferença acabou sendo de 48,5%.

No segundo experimento, onde os resultados de eficácia chegaram a valores como 16,19% no jogo Cérebro Ativo com 15 inspetores, e 24,44% no jogo Brain Test com 9 inspetores, com uma diferença de 8,25% entre os dois jogos inspecionados com a mesma técnica porém com o número de inspetores diferentes. Com os números de eficácia obtidos, podemos perceber que são valores positivos e que podem ser elevados com ajustes futuros.

Utilizou-se o (TAM), para entender a dificuldade e facilidades encontradas durante o uso, os gráficos gerados com os resultados exibidos na seção anterior, mostra resultado importante para o experimento. O gráfico de facilidade de uso percebida (FUP) obteve em todos os seus itens aceitação maiores que 80%, em utilidade percebida (UP) os resultados em seus itens foram superiores a 85%, resultados assim também poderão ser visto em atitude para uso (AU) que chegaram em média a 75% e a intenção comportamental (IC) teve resultado de 80%, todos os resultados apresentados são dos inspetores, pois ficou entendido que os moderados não tiveram contato direto com a inspeção e os resultados são positivos para se continuar a pesquisar e melhorar esta técnica.

Fica entendido que, os valores de eficácia obtidos com a utilização da técnica de inspeção de usabilidade para jogos digitais móveis na terceira idade, foram positivos para uma trabalho de conclusão de curso, e ajustes futuros são necessários para melhorar esta técnica na tentativa de elevar o número de eficácia, tornando-a adequada o suficiente para utilização de inspetores com experiência ou sem experiência, ajustes esses que podem ser realizados nos itens do checklist, buscando identificar se algum item acaba sendo ambíguo ou relacionando o mesmo defeito em categorias diferente, como foi reportado no grupo de foco por um inspetor.

Com esta pesquisa, fica as contribuições da criação de um checklist de inspeção de usabilidade para jogos digitais móveis para o público da terceira idade, onde o mesmo pode seguir metodologias e um embasamento teórico adequado para este modelo de pesquisa, podendo ainda evoluir futuramente.

## REFERÊNCIAS

- ALBAN, Af. *et al.* Ampliando a usabilidade de interfaces web para idosos em dispositivos móveis: uma proposta utilizando design responsivo. **RENOTE** - Revista Novas Tecnologias na Educação, Porto Alegre, v. 10, n. 3, 2012. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/36404/23511>. Acesso em: 10 fev. 2021.
- ANJOS, T. P. dos. **Descomplicando o uso do telefone celular pelo idoso:** desenvolvimento de interface de celular com base nos princípios de usabilidade e acessibilidade. 2012. 179 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção e Sistemas) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/100596/313427.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 fev. 2021.
- ARAÚJO, Erley Diangelys Augusto Araújo. Identificação de guidelines de usabilidade acerca do uso de aplicações para smartphones por usuários idosos / Erley Diangelys Augusto Araújo Araújo. – 2019. 60 f. : il. color.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9050:** acessibilidade de pessoas portadoras de deficiência a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. Disponível em: [https://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield\\_generico\\_imagens-filefield-description%5D\\_24.pdf](https://www.pessoacomdeficiencia.gov.br/app/sites/default/files/arquivos/%5Bfield_generico_imagens-filefield-description%5D_24.pdf). Acesso em: 11 fev. 2021.
- BARBOSA, S.; SILVA, B. **Interação Humano-Computador**. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2010.
- BERLING, T.; THELIN, T. A case study of reading techniques in a software company. In: Proceedings. 2004 International Symposium on Empirical Software Engineering, 2004. ISESE'04. IEEE, 2004. p. 229-238. Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/1334910>. Acesso em: 11 fev. 2021.
- BONIFÁCIO, B. *et al.* Aplicando técnicas de inspeção de usabilidade para avaliar aplicações móveis. **IHC**, [S. l.], v. 10, p. 189-192, 2010.
- BOYLE, E. A. *et al.* Engajamento em jogos de entretenimento digital: uma revisão sistemática. **Computadores no comportamento humano**, [S. l.], v. 28, n. 3, p. 771-780, 2012.
- BRYKCZYNSKI, B. Uma pesquisa de listas de verificação de inspeção de software. **ACM SIGSOFT: Software Engineering Notes**, v. 24, n. 1, p. 82, 1999.
- CARNEIRO, R. V.; ISHITANI, L. Aspectos de usabilidade de mobile learning voltado para usuários com restrições decorrentes da idade. **Revista Brasileira de Computação Aplicada**, Passo Fundo, v. 6, n. 1, p. 81-94, 2014. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rbca/article/view/3426/2547>. Acesso em: 13 fev. 2021.
- SANTOS, L. G. N. de. O.; ISHITANI, L.; NOBRE, C. N. Uso de jogos casuais em celulares por idosos: um estudo de usabilidade. **Revista de Informática Aplicada**, São Caetano do Sul, v. 9, n. 1, p. 24-44, 2013. Disponível em: [https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista\\_informatica\\_aplicada/article/view/2746/1568](https://seer.uscs.edu.br/index.php/revista_informatica_aplicada/article/view/2746/1568). Acesso em: 14 fev. 2021.

EMPRESA BRASIL DE COMUNICAÇÃO. Brasil terá 32 milhões de idosos em 2025. **Agência Brasil**, Brasília, DF, 26 mar. 2004. Disponível em: [https://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2004-03-26/brasil-tera-32-milhoes-de-idosos-em-2025#:~:text=Hoje%2C%2015%20mil%C3%B5es%20de%20pessoas,Mundial%20de%20Sa%C3%BAde%20\(OMS\)](https://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2004-03-26/brasil-tera-32-milhoes-de-idosos-em-2025#:~:text=Hoje%2C%2015%20mil%C3%B5es%20de%20pessoas,Mundial%20de%20Sa%C3%BAde%20(OMS).). Acesso em: 12 fev. 2021.

FERNANDES, N. M.; MARQUES, L. R. F.; PASCHOARELLI, L. C. Usuários idosos e sua relação com celulares: RBS e as contribuições e oportunidades para o design. *In: COLÓQUIO INTERNACIONAL E OPORTUNIDADES PARA O DESIGN*, 2020. **Anais** [...] v. 8, n. 5, 2020. Disponível em: <http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/designproceedings/cid2020/118.pdf>. Acesso: 15 fev. 2021.

GONÇALVES, V. P. **Um estudo sobre o design, a implementação e a avaliação de interfaces flexíveis para idosos em telefones celulares**. 2012. 171f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Computação e Matemática Computacional) - Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação - Universidade de São Paulo, São Carlos, 2012. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/tde-27062012-170004/publico/Mestrado\\_Versao\\_Revisada\\_Vinicius\\_Jo.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/55/55134/tde-27062012-170004/publico/Mestrado_Versao_Revisada_Vinicius_Jo.pdf). Acesso em: 17 mar. 2021

HIX, D.; HARTSON, H. R. **Developing user interfaces: ensuring usability through product & process**. Nova Jersey: John Wiley & Sons, 1993.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Idosos indicam caminhos para uma melhor idade. **Censo 2022**, 19 mar. 2019. Disponível em: <https://censo2021.ibge.gov.br/2012-agencia-de-noticias/noticias/24036-idosos-indicam-caminhos-para-uma-melhor-idade.html>. Acesso em: 10 mar. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. PNAD Continua TIC 2018: Internet chega a 79,1% dos domicílios do país. **Agência IBGE Notícias**, 29 abr. 2020. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de-noticias/releases/27515-pnad-continua-tic-2018-internet-chega-a-79-1-dos-domicilios-do-pais>. Acesso em: 12 mar. 2021.

LEITÃO, D. K.; GAIGE, D. S.; SIQUEIRA, M. D. de. Pegando o jeito de domar o bicho: o processo de aprendizagem das tecnologias digitais por idosos. **Revista de Antropologia**, São Paulo, v. 62, n. 3, p. 652-678, 2019.

LOPES, Adriana et al. MoLVERIC: An Inspection Technique for MoLIC Diagrams. *In: SEKE*. 2015. p. 13-17. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/f440/286eff0ab84abf49f1bb3ab7bce9cd3984d7.pdf>. Acesso em 15 fev. 2021.

MORGAN, David L. Grupos focais como pesquisa qualitativa. Thousand Oaks. **Cal: Sage**, 1997.

NIELSEN, J. Usability Engineering. New York, NY: Academic Press, 1993. *product & process*. New York: John Wiley, 1993. 381p. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780444818621500935> Acesso em 17 fev. 2021.

- PILLON, Ana Elisa et al. ESTUDO DE USABILIDADE DO JOGO DIGITAL SOLITAIREQUIZ EM UM GRUPO DE IDOSOS. *Ergodesign & HCI*, [S.l.], v. 8, n. 2, p. 44-57, dec. 2020. ISSN 2317-8876. Disponível em: <http://periodicos.puc-rio.br/index.php/revistaergodesign-hci/article/view/1439>. Acesso em 13 fev. 2021.
- PIMENTEL, Mariano; FILIPPO, Denise; SANTOS, Thiago Marcondes. Design Science Research: pesquisa científica atrelada ao design de artefatos. *RE@ D-Revista de Educação a Distância e eLearning*, v. 3, n. 1, p. 37-61, 2020.
- QUEIROZ, Marco Antonio de. Acessibilidade web: tudo tem sua primeira vez. *Bengala digital*. 2006. Disponível em: <http://www.bengalalegal.com/capitulomaq#301> . Acesso em 11 mar. 2021.
- RIVERO, Luis; CONTE, Tayana. Melhorando as tecnologias de inspeção de usabilidade para Web Mockups por meio de estudos empíricos. In: **SEKE** . 2013. p. 172-177.
- ROCHA, Edmilson Barcelos et al. Design Science Research para o Desenvolvimento de um Modelo da Participação em Bate-papo. *iSys-Revista Brasileira de Sistemas de Informação*, v. 8, n. 1, p. 18-41, 2015. Disponível em: <http://seer.unirio.br/index.php/isys/article/view/4342/4630>. Acesso em 18 mar. 2021.
- SHNEIDERMAN B. *Designing the User Interface: Strategies for Effective Human- Computer Interaction*. EUA: Addison Wesley; 1998.
- TAMBASCIA, C. et al. “Usabilidade, acessibilidade e inteligibilidade aplicadas em interfaces para analfabetos, idosos e pessoas com deficiência”. In: *Proceedings of the VIII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. Porto Alegre, RS, Brasil: Sociedade. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Ismael-Avila/publication/220737364\\_Usabilidade\\_acessibilidade\\_e\\_inteligibilidade\\_aplicadas\\_em\\_interfaces\\_para\\_analfabetos\\_idosos\\_e\\_pessoas\\_com\\_deficiencia/links/54e71aff0cf2cd2e02911e19/Usabilidade-acessibilidade-e-inteligibilidade-aplicadas-em-interfaces-para-analfabetos-idosos-e-pessoas-com-deficiencia.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ismael-Avila/publication/220737364_Usabilidade_acessibilidade_e_inteligibilidade_aplicadas_em_interfaces_para_analfabetos_idosos_e_pessoas_com_deficiencia/links/54e71aff0cf2cd2e02911e19/Usabilidade-acessibilidade-e-inteligibilidade-aplicadas-em-interfaces-para-analfabetos-idosos-e-pessoas-com-deficiencia.pdf). Acesso em 19 fev. 2021.
- VALENTIM, Natasha Malveira Costa et al. *MIT-um conjunto de técnicas de leitura para inspeção de usabilidade em modelos de projeto*. 2013.

## **ANEXOS**

Links para os arquivos

Grupo de Foco;

Apresentação Experimento 1;

Formulário Experimento 1;

Coleção de Defeitos Experimento 1;

Resultados Quantitativos Experimento 1;

Checklist de Inspeção Usabilidade;

Apresentação Experimento 2;

TAM Experimento 2;

Coleção de Defeitos Experimento 2;

Resultados Quantitativos Brain Test Experimento 2;

Resultados Quantitativos Cérebro Ativo Experimento 2;