

# HEURÍSTICAS PARA AVALIAÇÃO DE GAMEPLAY DIRECIONADAS A ADULTOS MAIS VELHOS

**Mônica Consolação Machado**

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais/Brasil  
[monicacmachado@hotmail.com](mailto:monicacmachado@hotmail.com)

**Lucila Ishitani**

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais/Brasil  
[lucila@pucminas.br](mailto:lucila@pucminas.br)

**Abstract:** Currently it has been observed that the worldwide population of the elderly people is growing. So it becomes increasingly necessary to provide leisure, socialization, physical and mental challenges for the improvement of living conditions of these people. Such benefits can be found in digital games provided they are appropriate to the public in this study, considering inherent difficulties and limitations due to age. This paper presents a set of heuristics for evaluating gameplay compiled from a literature review. It also shows the results of an evaluation with 60-92 year-old users to evaluate the compiled heuristics, conducted through the use of the mobile game "Viajando pelo Mundo" ("Traveling the World"), which was designed exclusively for older adults. The evaluation results highlight the importance of developing specific mobile casual games for the elderly, and confirms the need for appropriate heuristics for evaluating gameplay geared towards older adults.

**Keywords:** Heuristics; Gameplay; Elderly; Older Adults; Digital games.

**Resumo:** Atualmente tem se observado o crescimento mundial da população de idosos. Por isso torna-se cada vez mais necessário oferecer opções de lazer, socialização, desafios mentais para melhoria de vida dessas pessoas. Tais benefícios podem ser encontrados nos jogos digitais desde que estejam adequados ao público em estudo, devido às restrições e dificuldades inerentes à idade. Este trabalho apresenta um conjunto de heurísticas reunidas para avaliação de *gameplay* identificadas na revisão de literatura. Mostra também o resultado de uma avaliação com usuários de 60 a 92 anos para avaliar as heurísticas compiladas, realizada por meio do jogo móvel "Viajando pelo Mundo", desenvolvido exclusivamente para os adultos mais velhos. Os resultados da avaliação destacam a importância de se desenvolver jogos casuais móveis específicos para os idosos, e confirma a necessidade de heurísticas adequadas para avaliação de *gameplay* voltado a adultos mais velhos.

**Palavras-chave:** Heurísticas; *Gameplay*; Idosos; Adultos mais Velhos; Jogos Digitais.

## I. INTRODUÇÃO

Nos tempos atuais é percebido o crescimento mundial da população de idosos, que são pessoas com 60 anos ou mais de idade, segundo o estatuto do idoso [7]. Foi realizada uma pesquisa em 2008 pelo The UN World Population Prospects cujos resultados

mostraram que 22% da população europeia estava com 60 anos ou mais, e existia a estimativa de que em 2050 este número aumentaria para 34% [30].

De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU) [23], em 2050, a quantidade de idosos será maior que a população de menores de 15 anos. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) [3], nas próximas décadas a população mundial com 60 anos ou mais vai passar dos atuais 841 milhões para 2 bilhões até 2050, tornando as doenças crônicas e o bem-estar da terceira idade novos desafios de saúde pública global.

Devido a este envelhecimento da população, nas últimas décadas tem crescido a demanda pelos chamados "jogos para adultos"[31]. Pesquisas têm demonstrado que jogos digitais podem desempenhar um papel positivo nas necessidades dos adultos mais velhos [11]. Neste trabalho, a expressão, "adulto mais velho" foi utilizada como sinônimo do termo idoso.

À medida que envelhece, o ser humano sofre as chamadas mudanças decorrentes da idade como, a redução da capacidade cognitiva, perceptiva, psicossocial e motora, além de limitações auditivas visuais [11];[20];[31].

O uso de jogos digitais pode ajudar a reduzir a incapacidade e a depressão [27];[28], além de melhorar os tempos de reação, equilíbrio e mobilidade dos adultos mais velhos; possibilita a interação social, conectando, por exemplo, diferentes gerações [28]; contribui para aumentar a autoestima e o estímulo mental dos idosos [11]; auxilia também os adultos mais velhos em termos de socialização, desafios mentais e aptidão física [10], além de proporcionar relaxamento e entretenimento [10];[11]. Devido a estas circunstâncias, os jogos digitais representam uma melhoria de vida para os adultos mais velhos, por ser uma forma agradável de passar o tempo, de incentivar o relacionamento social e melhorar o bem-estar físico e mental [11].

Para usufruir de todos os benefícios citados, os jogos digitais devem estar adequados aos idosos, podendo assim proporcionar-lhes uma vida melhor, com mais saúde, diversão e interação social.

Os adultos mais velhos podem enfrentar algumas dificuldades para lidar com recursos tecnológicos, isto devido à redução e à limitação do campo visual, à

diminuição da capacidade de ouvir alguns sons e à demora no tempo de resposta a determinada ação [20].

Observando as dificuldades e restrições impostas pela idade, percebe-se a necessidade de uma atenção especial no desenvolvimento de jogos digitais direcionados aos adultos mais velhos, principalmente no que diz respeito à jogabilidade (*playability*) e ao *gameplay*. Kücklich e Fellow [17] esclarecem que jogabilidade é a mensuração da capacidade de determinado jogo proporcionar diversão para um jogador por um tempo prolongado. Por sua vez, *Gameplay* é o resultado da união de características que são normalmente associadas a jogos, por exemplo, as regras, os objetivos, a habilidade/experiência dos jogadores e os desafios [21];[8]. Assim, Juul e Norton [13] defendem que em alguns jogos é possível distinguir a interface fácil e o *gameplay* desafiador. Por exemplo, pressionar um botão para lançar uma granada é um recurso de interface, de modo que deve ser fácil; decidir quando e como lançar uma granada, é parte do *gameplay* em um combate, por isso deve ser um desafio. A dificuldade em realizar uma tarefa é considerada aceitável se faz parte do *gameplay*, deixando claro que o *gameplay* desafiador é sinal de competição e não de obstáculo. Não há tradução da palavra *gameplay* para o português.

Os jogos digitais são projetados normalmente de forma intuitiva por *designers* experientes em desenvolvimento de jogos. Os especialistas avaliam a jogabilidade desses *softwares*, por meio de testes de usabilidade, testes de mobilidade e testes de *gameplay* [14].

Este artigo apresenta o resultado de uma avaliação com usuários de 60 a 92 anos para avaliar um conjunto de heurísticas para verificação de *gameplay*, compiladas a partir de uma revisão de literatura, além da adequação destas heurísticas ao público em estudo.

Este artigo está dividido em cinco seções. A Seção I apresenta a contextualização da área de pesquisa. A Seção II apresenta os resultados de uma revisão bibliográfica sobre métodos para avaliação de *gameplay*. Na Seção III é apresentado o Jogo "Viajando pelo Mundo". A Seção IV trata da metodologia utilizada na pesquisa. Na Seção V são apresentados os resultados obtidos e a Seção VI exhibe as conclusões deste trabalho.

## II. TRABALHOS RELACIONADOS

Com o intuito de fornecer embasamento ao trabalho, foi realizada uma revisão da literatura a partir de material publicado, constituído de artigos científicos que tratam sobre o tema de pesquisa.

Federoff [8] identificou em seu trabalho, heurísticas para avaliação de *gameplay* por meio da revisão de literatura. Com objetivo de avaliar as heurísticas encontradas foram realizadas observações e entrevistas com funcionários de uma empresa desenvolvedora de jogos. Após análise dos resultados obtidos da comparação dos dados coletados na

empresa e das heurísticas encontradas na revisão de literatura, foram propostas novas heurísticas.

Desurvire, Caplan e Toth [4] propuseram as Heurísticas para Avaliação de Jogabilidade (HAJ). As mesmas foram baseadas na literatura da época e em revisões de vários especialistas em jogabilidade e *designers* de jogos. O HAJ foi subdividido em *gameplay*, história do jogo (enredo), mecânica e usabilidade. Afirmaram ainda que quando existe uma história, a mesma deve fazer sentido, além de estar relacionada com o jogo.

As heurísticas propostas foram validadas por meio de um estudo comparativo entre a avaliação das heurísticas e o teste com usuários. Os resultados indicaram que as heurísticas encontraram problemas de jogabilidade no protótipo do jogo. O número total de questões identificadas a partir do HAJ foi maior do que os problemas apontados mediante o teste com usuários. Segundo os autores, o HAJ é útil no projeto inicial do jogo, pois torna possível pensar no projeto do ponto de vista do usuário, sendo proativo para evitar problemas de *design* [4].

Korhonen e Koivisto [14] relatam que é muito importante para o jogador estar no controle, afinal é de responsabilidade do jogador decidir o que fazer ou como fazê-lo, apesar dos *designers* criarem as ações e opções do jogo. Salientam ainda que os jogos são mais prazerosos e mais divertidos quando proporcionam desafios satisfatórios aos jogadores. Os autores propuseram e validaram Heurísticas de Jogabilidade para Jogos Móveis (HJMM), organizadas em três módulos principais: *gameplay*, mobilidade e usabilidade. A estrutura modular sugere que é possível utilizar cada um destes módulos separadamente e avaliar o jogo de acordo com cada módulo individualmente. Isto é muito útil quando se avalia as primeiras versões do jogo. Os autores afirmam ainda que o *gameplay* é a parte complicada na avaliação do jogo.

As heurísticas de *gameplay* do HJMM são muito gerais e podem ser aplicadas a qualquer jogo, independentemente da plataforma em que o *game* é jogado. As heurísticas propostas foram validadas em avaliações de cinco jogos de diferentes estilos. Foram encontrados 64 problemas relacionados ao *gameplay* nestes jogos. Todos eles violaram heurísticas relacionadas a problemas na definição de objetivos compreensíveis [14]. Os resultados deste trabalho confirmam a importância de se utilizar heurísticas de *gameplay* para identificar erros de projeto de jogos.

Desurvire e Wiberg [5] afirmaram em seu estudo a existência de várias metodologias para análise de *softwares* de produtividade, como o Teste de Usabilidade e Avaliação de Heurísticas. O foco principal dos *softwares* de produtividade é a criação de uma interface fácil de usar, auxiliando os usuários nas execuções de tarefas, motivo pelo qual as aplicações são criadas. Para os jogos, no entanto, os objetivos incluem o fornecimento de um ambiente imersivo, divertido e com desafios suficientes. Várias vezes um

bom ritmo de desafio faz valer a pena jogar o *game*. Devido a essas diferenças e peculiaridades dos jogos é importante um conjunto de princípios de *design*. Desta forma os autores realizaram uma pesquisa com o objetivo de adaptar os princípios de usabilidade existentes ao *design* de jogos. Dentre os princípios reunidos e identificados, 22 estavam relacionados ao *gameplay*.

Cabe ressaltar que esses princípios não estavam relacionados a idosos, reforçando a necessidade de diretrizes específicas para jogos direcionados a adultos mais velhos, para que o ritmo e o desafio estejam adequados ao público-alvo, para que a sua experiência seja positiva e o idoso queira jogar mais.

O *gameplay* pode ser avaliado na fase inicial do projeto, quando os primeiros documentos do projeto estiverem disponíveis, pois o mesmo é considerado "o coração do jogo" [14];[25].

Marczak, Vugh e Schott [19] citam a análise das métricas de *gameplay*, como uma opção de metodologia proveniente da interação humano-computador (IHC), que busca entender melhor os estilos dos jogadores. Mas esta abordagem requer acesso ao código-fonte do jogo, limitando a pesquisa ao estudo de jogos de códigos abertos ou à colaboração das empresas desenvolvedoras de jogos.

As métricas de *gameplay* fornecem uma nova abordagem dentro do desenvolvimento de jogos, pois podem fornecer dados quantitativos e detalhados sobre o comportamento do jogador durante o jogo. Porém, a quantidade de informação fornecida pela análise de métricas nos exemplos publicados é restrita. Isto se deve ao fato da abordagem ser recente e dos dados de métricas de *gameplay* serem tratados como confidenciais pela empresa desenvolvedora do jogo [6].

Drachen e Canossa [6] ressaltam ainda que as métricas de jogo não são heurísticas de jogo; estas últimas norteiam os princípios de *design* para a construção do jogo, enquanto as métricas representam dados derivados dos mecanismos do jogo.

As circunstâncias descritas pelos autores Drachen e Canossa incentivam a utilização de heurísticas e não métricas na criação de jogos direcionados a idosos, pois permitem verificar, ainda no processo de desenvolvimento do jogo, características adequadas ao público em estudo.

A seleção de um método para a avaliação de produtos depende de muitas questões, como o estágio de desenvolvimento do produto, o tempo, os recursos e o dinheiro que pode ser investido. Os testes com o usuário e os métodos de avaliação com especialistas são os mais utilizados. Conduzir um *playtesting* com os jogadores normalmente é mais usado pelos *designers* de jogos do que os métodos de avaliação com especialistas. Em sua pesquisa foi realizada uma comparação dos resultados obtidos por meio do *playtesting* e da avaliação com especialistas. Os resultados indicam que a avaliação com especialistas

conseguiu prever com precisão os problemas de jogabilidade que os jogadores enfrentaram durante o jogo, além de descobrir os problemas mais sérios de interface relatados pelos jogadores. O *playtesting* relatou de forma detalhada problemas específicos de determinado jogador, o mesmo não sendo informado pelos especialistas. Durante a sessão de avaliação os especialistas encontraram problemas de *gameplay* relacionados aos objetivos e recompensas que não foram identificados pelos jogadores no *playtesting* [16].

Korhonen, Paavilaine e Saarenpää [15] relatam que em seu trabalho foi utilizado o método de avaliação por especialistas, embora este método não seja amplamente adotado para avaliações de jogos, como acontece na avaliação de *softwares* de produtividade. Para que o método seja eficaz é necessário que as heurísticas existentes levem em conta as características dos *videogames*. Os avaliadores afirmam que o método de análise por especialistas é aplicável à avaliação de jogo. Além de gostarem do método relatam que não é muito demorado ou trabalhoso de ser executado. No trabalho foi utilizado o conjunto de Heurísticas para Avaliação de Jogabilidade (HAJ) descrito em [4], composto por 43 heurísticas, das quais 16 são heurísticas para avaliação de *gameplay*. Além do conjunto de Heurísticas de Jogabilidade para Jogos Móveis (HJJM), relatado em [14], composto por 29 heurísticas para avaliar um jogo para celular, das quais 14 também são heurísticas de *gameplay*. Os resultados encontrados na comparação relatam que 32% dos problemas encontrados pelo conjunto HAJ estavam relacionados ao *gameplay*, resultado reafirmado pelo conjunto HJJM, cujos problemas como, perda de recompensas conquistadas pelos jogadores, tarefas repetidas e chatas, representavam 52%. Os resultados mostraram que a maioria dos problemas identificados em ambos os conjuntos estava associada à categoria *gameplay*.

O estudo revelou também que os dois conjuntos de heurísticas precisam ser melhorados para que eles sejam utilizáveis e facilmente compreensíveis. Os avaliadores consideraram que havia muitas heurísticas no HAJ e que o conjunto HJJM foi mais consistente na redação e organização. No entanto as heurísticas do HJJM devem estar acompanhadas de uma descrição curta e compacta, pois as descrições foram apresentadas em um documento separado [15]. Destaca-se ainda o fato de, novamente, as heurísticas não considerarem as características específicas dos idosos.

Ponnada e Kannan [27] citam em seu trabalho o resultado de uma avaliação de jogabilidade realizada por dois avaliadores que primeiramente receberam uma visão geral sobre as heurísticas definidas na literatura, depois jogaram as *games* selecionados e posteriormente utilizaram as heurísticas para avaliá-los. Os resultados mostraram que um jogo muito bem avaliado pelos usuários só satisfaz 76% das heurísticas de *gameplay*, enquanto dois jogos com classificação 4

em 5, de acordo com *Android Market*, obtiveram resultados completamente diferentes na avaliação de *gameplay*, na qual um deles obteve 30,77% e o outro 76,92%. Percebe-se que os resultados encontrados levantam várias questões de pesquisas e que os pesquisadores precisam propor heurísticas que permitam avaliar melhor jogos móveis.

Percebe-se a partir da revisão de literatura a importância de se compreender melhor e de se conseguir avaliar jogos sob o aspecto de *gameplay* para que fiquem cada vez mais prazerosos de serem jogados.

Existem, na literatura, heurísticas para avaliação de *gameplay* de jogos digitais. Contudo, até o momento, não foram encontrados resultados de pesquisas que validem a utilização dessas heurísticas para verificação de *gameplay* de jogos voltados para os idosos.

### III. O JOGO "VIAJANDO PELO MUNDO"

Carvalho [2] reuniu em seu trabalho, diretrizes relacionadas e fatores motivacionais para jogar que contribuíram para o desenvolvimento de um protótipo de jogo móvel adequado aos idosos. A autora realizou também um segundo estudo de caso com outro grupo de idosos que testaram o protótipo com o intuito de avaliar as diretrizes propostas.

A partir do estudo de Carvalho [2], o jogo "Viajando pelo Mundo" foi desenvolvido pelos alunos da iniciação científica da [AVALIAÇÃO CEGA], que também participam do grupo de pesquisa relacionado ao tema deste trabalho.

O "Viajando pelo Mundo" consiste em uma viagem para o Brasil, França e Japão e é composto por 4 minijogos: *Memória*, *5 Erros*, *Adivinhe!* e *Quebra-cuca* (Fig. 1).



Figura 1. Jogo "Viajando pelo Mundo"

#### 1) Minijogo *Memória*

O minijogo *Memória* é um jogo de atenção e concentração. É composto por cartas com imagens que contextualizam o país selecionado. O objetivo do minijogo é encontrar pares idênticos fazendo com que os idosos exercitem a mente (Fig. 2).



Figura 2. Minijogo *Memória*

#### 2) Minijogo *5 Erros*

Tem por objetivo exercitar a atenção aos detalhes visuais, além de estimular o poder de observação, a concentração e o raciocínio. Ao descobrir uma diferença entre as imagens, basta tocar sobre a divergência para que a marcação com um círculo seja feita. As imagens correspondem a pontos turísticos do país selecionado (Fig. 3).



Figura 3. Minijogo *5 Erros*

#### 3) Minijogo *Adivinhe!*

O minijogo consiste em selecionar adequadamente as letras na ordem correta, formando assim a palavra que descreve a imagem apresentada (Fig. 4). O minijogo tem como objetivo estimular a escrita, a correlação entre a imagem e as letras, além da concentração.



Figura 4. Minijogo *Adivinhe!*

#### 4) Minijogo *Quebra-cuca*

O minijogo se destina a exercitar a atenção, a concentração e o raciocínio lógico durante a montagem. Desenvolve também a coordenação motora e a capacidade de análise e síntese visual (Fig. 5).



Figura 5. Minijogo *Quebra-cuca*

## IV. METODOLOGIA

Esta seção apresenta as etapas do estudo de caso e os recursos utilizados para a coleta e análise dos dados.

Com o objetivo de reunir os trabalhos realizados e fundamentar o presente estudo foi realizado um levantamento bibliográfico sobre heurísticas para avaliação de *gameplay* (Seção II). Após a revisão de literatura, foi possível organizar um conjunto de heurísticas para avaliar *gameplay* de jogos digitais (Seção V-A).

Depois da organização das heurísticas foi realizada uma avaliação das mesmas com a participação de jogadores idosos. O processo de verificação baseou-se na observação do usuário, aplicação de questionários e entrevista, além da utilização do jogo "Viajando Pelo Mundo", um jogo casual desenvolvido especificamente para os idosos, descrito anteriormente na Seção III.

Foi utilizado um jogo casual, por ser fácil de aprender, fácil de jogar e oferecer recompensas rápidas, além de possuir um *gameplay* simples [9]. Além disso, os jogos casuais são considerados divertidos, envolventes, fáceis e rápidos de serem jogados, não exigindo uma experiência anterior com o

*game*. As plataformas móveis enfatizam principalmente, "a qualquer hora e em qualquer lugar" como característica do jogo casual [18].

#### A. Participantes selecionados

Os adultos mais velhos foram selecionados por meio de convites entre o grupo de conhecidos pelos pesquisadores. Tanto Monteiro [22] quanto Almeida, Ferreira e Silveira [1] relatam, em seus estudos, a importância para os idosos das relações pessoais dentro do contexto da participação social, proporcionando assim bons resultados nos testes.

Para ser selecionado, o participante deveria atender aos seguintes critérios: ter experiência básica em informática e na utilização de celulares, não possuir problema de visão que não pudesse ser corrigido por lentes corretoras ou outra deficiência que impossibilitasse a utilização dos jogos por meio de *smartphones* e ter 60 anos ou mais de idade.

#### B. Questionários para a coleta de dados

Para a execução da avaliação com os usuários idosos foram desenvolvidos dois questionários para coletar dados e a opinião dos participantes.

O primeiro questionário elaborado foi para pré-teste, que teve como objetivo a identificação do perfil dos adultos mais velhos. Esse questionário contém 13 questões, sendo 11 questões objetivas e 2 questões subjetivas, e tem como objetivo a coleta de dados como idade, sexo, estado civil e nível escolar, além de informações sobre possíveis restrições físicas, restrições cognitivas e detalhes relevantes sobre a experiência anterior do usuário com o uso de tecnologias e jogos digitais.

O segundo questionário desenvolvido foi para pós-teste, composto de 18 questões objetivas e 2 questões subjetivas para avaliação do jogo "Viajando pelo Mundo". Este questionário contém características do conjunto compilado de heurísticas para avaliação de *gameplay*, para que os idosos pudessem refletir e comentar sobre a percepção deles acerca de cada heurística, como, a clareza dos objetivos, a necessidade de tutoriais, a existência de atividades repetitivas e/ou chatas, o cansaço e/ou tédio, o progresso no jogo e as recompensas, além de sugestões, críticas, pontos positivos e negativos que os participantes identificaram no jogo.

Heurísticas que não se aplicam a qualquer propósito específico do presente estudo foram descartadas, como as heurísticas relacionadas à inteligência artificial, uma vez que o jogo não tinha recursos de inteligência artificial e os participantes não tinham conhecimento técnico para avaliá-los.

No questionário foi utilizada uma adaptação da escala *Likert* para facilitar a análise estatística dos dados, uma vez que é aplicado em pesquisas com o objetivo de classificar as opiniões que são relevantes para o estudo. Para responder a cada questão, o participante escolhia uma das seguintes opções: 1 - Discordo totalmente, 2 - Discordo parcialmente, 3 -

Não concordo e nem discordo, 4 - Concordo parcialmente ou 5 - Concordo totalmente.

### C. Avaliação Heurística

Além da avaliação com idosos para verificar as heurísticas propostas, foi realizada também uma Avaliação Heurística do jogo "Viajando pelo Mundo", pelos autores desta pesquisa.

A Avaliação Heurística consiste em um método de inspeção desenvolvido por Nielsen e Molich [24] e também é conhecida como um método de análise de especialistas,—isto porque a experiência e o conhecimento dos avaliadores influenciam nos resultados da avaliação [12].

De acordo com Cuperschmid e Hildebrand [29], este tipo de avaliação produz ótimos resultados, em termos da rapidez de avaliação e da quantidade e importância de problemas diagnosticados, porém não objetiva descrever meios de corrigi-los.

### D. Execução da avaliação com usuários

A avaliação com usuários foi realizada nos meses de março e abril de 2014 e contou com a participação de 30 idosos. No primeiro momento foram apresentados aos adultos mais velhos os objetivos e a importância da pesquisa. Posteriormente à apresentação inicial, foi solicitado aos participantes que assinassem o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), concordando em participar da pesquisa. O TCLE foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa e aprovado (CAAE: 27844314.2.0000.5137).

Após a assinatura do TCLE, os idosos receberam e preencheram o questionário pré-teste, descrito anteriormente na Seção IV-B.

O jogo "Viajando pelo Mundo" foi disponibilizado em um *smartphone* para que os idosos pudessem testá-lo. Após explicação dos procedimentos iniciais com relação ao jogo, tais como, objetivos, algumas instruções gerais de utilização e o funcionamento das funções básicas do *smartphone* a ser utilizado, o processo de avaliação foi iniciado. Os dados da avaliação do jogo foram coletados por meio de registros em forma de anotações feitas pelo observador, entrevistas e questionários.

Após a interação dos idosos com o "Viajando Pelo Mundo", os participantes foram convidados a responder o segundo questionário, previamente descrito na Seção IV-B.

Foram consumidos em média 30 minutos para cada sessão da avaliação com a escolha de apenas um país. No entanto, os participantes ficaram livres para jogar os minijogos de mais de um país, se quisessem.

## V. RESULTADOS

### A. Organização das heurísticas

B. As heurísticas identificadas na revisão da literatura foram organizadas e utilizadas como base para

o desenvolvimento de um conjunto de heurísticas específicas para avaliação de *gameplay* de jogos direcionados a adultos mais velhos. As heurísticas duplicadas ou similares foram agrupadas como pode ser observado na Tabela I.

Tabela I. Organização das heurísticas para avaliação de *gameplay*

Heurísticas	Referências
H1: O jogo deve fornecer regras claras, apresentar os objetivos principais no início, bem como os objetivos de curto prazo e todo o jogo.	[4], [5], [8], [14]
H2: O jogo deve ser equilibrado, com várias formas de vencer.	[4], [5], [8]
H3: O jogo deve ensinar as habilidades necessárias no início, para serem usadas posteriormente pelos jogadores.	[4], [5], [8]
H4: O jogo deve fornecer um tutorial interessante, atrativo, absorvente e que simule o <i>gameplay</i> .	[4], [8]
H5: O jogo deve fornecer consistência entre os seus elementos e a história.	[4], [14]
H6: O jogo deve usar efeitos visuais e de áudio para despertar o interesse e interação.	[8]
H7: O jogador deve achar o jogo divertido e agradável, sem tarefas repetitivas ou chatas.	[4], [5], [14]
H8: O jogo deve fornecer recompensas e as recompensas devem ser significativas, possibilitando a imersão no jogo em decorrência do aumento de suas habilidades, ou, por exemplo, pela ampliação da sua habilidade de customização.	[4], [5], [8], [14]
H9: O jogador não deve ser penalizado repetidamente pela mesma falha e não deve perder qualquer recompensa conquistada.	[4], [5], [14]
H10: A história do jogo deve fazer parte do <i>gameplay</i> e deve ser significativa.	[4], [8], [14]
H11: Os desafios devem ser experiências positivas do jogo e não experiências negativas, fazendo com que o jogador queira jogar mais, ao invés de desistir.	[4], [5]
H12: O jogo deve ter diferentes conjuntos de inteligência artificial, para proporcionar desafios para todos os níveis de jogadores, seja um jogador novo ou experiente.	[5]
H13: O nível de dificuldade deve variar de modo que o jogador experimente mais desafios à medida que é desenvolvida a experiência com o jogo, mas em um ritmo que não gere frustração.	[4], [5], [8]
H14: O cansaço ou tédio deve ser minimizado pela variação de atividades e ritmo durante o jogo.	[4], [5], [14]
H15: O jogo deve ser justo, envolvente, fácil de aprender e difícil de dominar.	[4], [5], [8]
H16: O jogador deve se sentir no controle.	[4], [5], [14]
H17: Desafio, estratégia e ritmo devem estar em equilíbrio.	[5], [14]
H18: O jogo deve suportar uma variedade de caminhos e estilos de se jogar.	[5], [8], [14]
H19: O <i>gameplay</i> deve ser longo e duradouro para manter o interesse dos jogadores.	[5]
H20: Os primeiros dez minutos de jogo e as ações dos jogadores devem ser óbvios e devem resultar em um <i>feedback</i> imediato e positivo para todos os tipos de jogadores.	[4], [5], [14]
H21: O jogador deve visualizar seu progresso no jogo e pode comparar os resultados.	[14]
H22: O jogo deve ser divertido primeiro para o jogador, depois para o <i>designer</i> .	[4]

No caso de heurísticas contraditórias, optou-se em deixar uma delas com o intuito de avaliar a mesma ou identificar exatamente o contrário durante a avaliação com idosos. Por exemplo, a heurística H7 recomenda que o jogo não tenha "tarefas repetitivas" e a heurística de Federoff [8], que "O jogo deve produzir a repetição" (Tabela I).

As heurísticas "O jogo deve permitir aos jogadores construir conteúdo", "O jogo deve ter um resultado inesperado" e "A inteligência artificial deve ser equilibrada com o jogo" não foram avaliadas neste trabalho, pois o jogo "Viajando pelo Mundo" não abordava características relacionadas a elas.

### C. Avaliação heurística

Os resultados da Avaliação Heurística mostraram que o jogo "Viajando pelo Mundo" violou a heurística "O jogo deve ser equilibrado, com várias formas de vencer", pois em vários minijogos há apenas uma forma de vencer. Foi identificada a falta de ajuda no jogo, que está associado a heurística "O jogo deve fornecer um tutorial interessante, atrativo, absorvente e que simule o gameplay". Foi constatado também que o jogo só forneceu recompensas após a conclusão de todos minijogos do país selecionado, violando a heurística "O jogo deve fornecer recompensas e as recompensas devem ser significativas, possibilitando a imersão no jogo em decorrência do aumento de suas habilidades, ou, por exemplo, pela ampliação da sua habilidade de customização".

De acordo com Barcelos, Carvalho, Schimiguel e Silveira [26], é possível encontrar problemas de *gameplay* de jogos digitais por meio da avaliação heurística, desde que as heurísticas utilizadas sejam adequadas.

### D. Análise dos dados coletados

Das 30 pessoas selecionadas, 18 pessoas são do sexo feminino, o que corresponde a 60% dos participantes e 12 pessoas são do sexo masculino (Fig. 6).

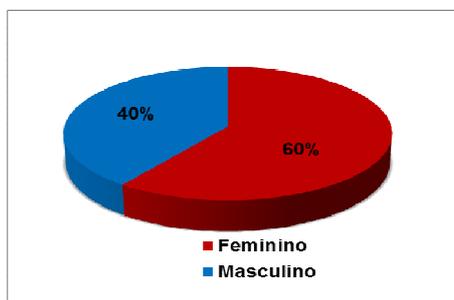


Figura 6. Sexo dos participantes

A idade média do grupo foi 67,7 anos. O participante de menor idade tinha 60 anos e o participante de maior idade, 92 anos (Fig. 7).

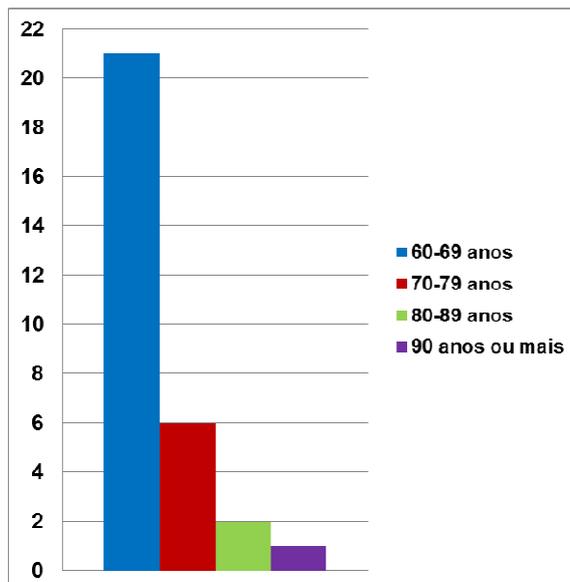


Figura 7. Idade dos participantes

Dentre os participantes do estudo, 14 pessoas são aposentadas, ou seja, 46,7% dos idosos e 8 pessoas exercem a função "Do Lar", representando 26,7% dos envolvidos no estudo.

Na Fig. 8 percebe-se que 50% dos participantes possuem o Ensino Fundamental I e apenas 3% dos idosos são pós-graduados. O Ensino Médio é o nível escolar de apenas 10% dos adultos mais velhos que participam do estudo.

Durante a execução da avaliação foi constatado que os idosos que possuem nível de escolaridade acima do Fundamental I obtiveram um desempenho melhor e demonstraram mais facilidade na interação com o jogo. Três participantes (10%) com nível de escolaridade Fundamental I apresentaram dificuldades com a utilização do dispositivo móvel e com a interação com o jogo.

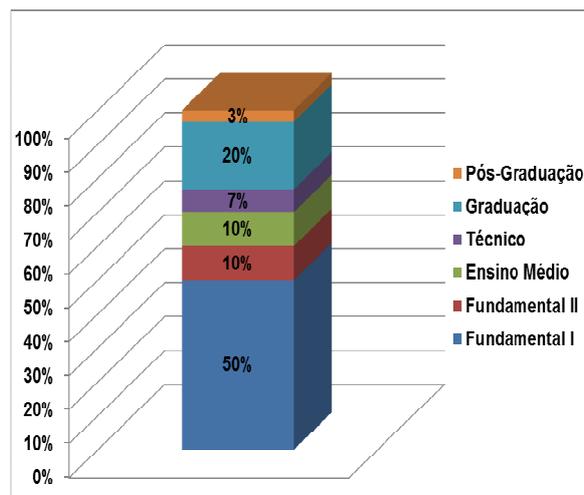


Figura 8. Nível de escolaridade dos participantes

No que diz respeito às restrições vividas pelos participantes idosos, 73% relataram que possuíam deficiência visual, mas que isso não interferia ou

interferia pouco em suas atividades cotidianas. Cerca de 60% dos entrevistados disseram que não possuíam nenhuma restrição auditiva e 37% afirmaram que a deficiência auditiva não influenciava ou influenciava pouco em suas atividades (Fig. 9).

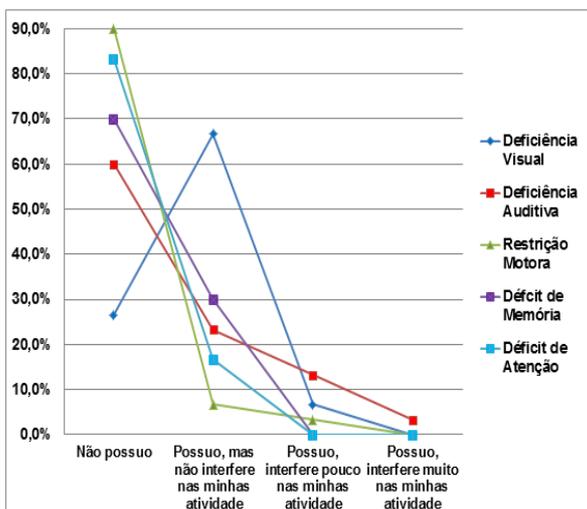


Figura 9. Restrições dos participantes

No que diz respeito à restrição motora, 90% dos adultos mais velhos disseram que não possuíam nenhuma dificuldade e apenas 10% relataram que possuíam deficiência motora, mas que isso não impedia ou dificultava pouco a realização de suas tarefas. Em relação ao déficit de memória foi relatado por parte dos idosos que 70% não apresentavam problemas com a perda de memória e apenas 30% apresentavam esta dificuldade, mas que isso não atrapalhava na execução de suas atividades. Dentre os adultos mais velhos, 83,3% disseram que não tinham déficit de atenção e apenas 16,7% apresentavam esta restrição, mas que isso não interferia em suas tarefas (Fig. 9).

As restrições apresentadas pelos integrantes idosos do estudo estavam dentro dos limites dos critérios do método de seleção de participantes (Seção IV-A).

O resultado apurado no questionário pré-teste identificou também que 73,3% dos idosos têm computadores em casa, sendo que 46,7% possuem computadores *desktops*; 13,3% possuem *notebooks* e 13,3% dos participantes possuem os dois modelos (Fig. 10).

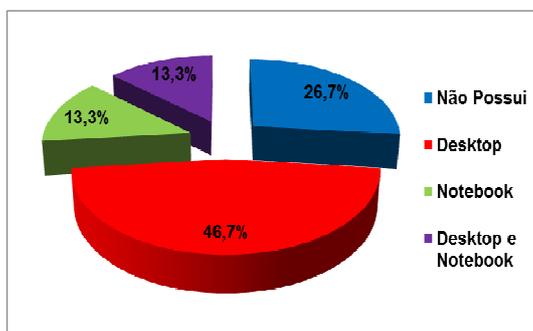


Figura 10. Computadores dos participantes

Em relação ao telefone celular, pode-se observar na Fig. 11, que 80% dos participantes idosos possuem celulares, sendo que 10% possuem *smartphones* e 20% dos adultos mais velhos não possuem nenhum aparelho celular.

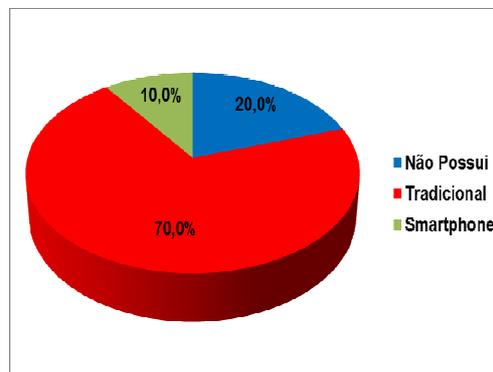


Figura 11. Celulares dos participantes

No que diz respeito ao uso de computadores, 50% dos idosos afirmaram que o utilizam, sendo que 36,7% relataram que o utilizavam todo dia ou quase todos os dias e 3,3% usam-no pelo menos uma vez por semana (Tabela II).

Considerando o uso de celulares, pode-se ser visto também na Tabela II, que o telefone móvel é utilizado por 80% dos participantes. Observa-se que 63,3% dos adultos mais velhos usam o celular todo dia ou quase todos os dias.

Tabela II. Utilização de tecnologias

Utilização	Não usa	Raramente	1 vez por mês	1 vez por semana	Todo dia ou quase todos os dias
Computador	50,0%	10,0%	0,0%	3,3%	36,7%
Celular	20,0%	3,3%	13,3%	0,0%	63,3%

Conforme pode ser visualizado na Tabela III, o estudo apurou também que 23,3% dos idosos jogam em computadores e que apenas 10% dos entrevistados jogam em celulares.

Tabela III. Utilização de jogos

Joga em	Não	Raramente	1 vez por mês	1 vez por semana	Todo dia ou quase todos os dias
Computador	76,7%	3,3%	3,3%	0,0%	16,7%
Celular	90,0%	6,7%	0,0%	3,3%	0,0%

No decorrer da avaliação foi verificado que os idosos que possuem experiência na utilização de tecnologias apresentaram mais segurança e facilidade na interação com o jogo.

Para à análise dos resultados foi realizada uma abordagem quantitativa para estabelecer o *Ranking* Médio (RM) para o questionário aplicado. Neste questionário foi utilizada a escala *Likert* de 5 pontos para mensurar o grau de concordância dos participantes. O RM foi calculado como apresentado abaixo:

$$RM = \frac{(R1 \times 1) + (R2 \times 2) + (R3 \times 3) + (R4 \times 4) + (R5 \times 5)}{(R1 + R2 + R3 + R4 + R5)}$$

A frequência das respostas resultou em uma pontuação que possibilitou a verificação de concordância ou discordância com as questões avaliadas. Os valores atribuídos ao RM menores que 3 (três) foram considerados como discordantes e maiores que 3 (três), como concordantes, considerando uma escala de 5 (cinco) pontos. O valor exatamente 3 (três) foi considerado indiferente ou sem opinião.

Na Tabela IV é possível visualizar o *Ranking* Médio (RM) das respostas às características questionadas aos idosos após jogarem o *game* "Viajando pelo Mundo".

Pode-se observar que o item "Possibilita a diversão" obteve Média 5 na análise dos dados coletados no questionário pós-teste, assim como a característica "Possibilita experiências positivas por meio de desafios, proporcionando mais vontade de jogar" (Tabela IV).

Tabela IV. Avaliação do jogo "Viajando pelo Mundo"

Questionamentos	R 1	R 2	R 3	R 4	R 5	R M
Q1 Possui regras claras.	0	0	1	3	26	4,8
Q2 Possibilita a identificação dos objetivos no início e durante o jogo facilmente.	0	0	1	1	28	4,9
Q3 Possibilita diferentes formas de vencer.	2	1	1	3	23	4,5
Q4 Possibilita o desenvolvimento de novas habilidades no jogo.	0	0	1	0	29	4,9
Q5 Possui ajuda interessante e atrativa.	1	1	5	4	19	4,3
Q6 Possui consistência entre os elementos do jogo e a história.	0	0	0	2	28	4,9
Q7 Possui efeitos visuais e sonoros interessantes.	0	1	1	1	27	4,8
Q8 Possibilita a diversão.	0	0	0	1	29	5,0
Q9 Fornece recompensas significativas.	0	1	1	4	24	4,7
Q10 Possibilita experiências positivas por meio de desafios, proporcionando mais vontade de jogar.	0	0	0	1	29	5,0
Q11 Possui variação do nível de dificuldade de acordo com a experiência com o jogo.	0	0	0	2	28	4,9
Q12 Possui variação de atividades para evitar o cansaço e/ou o tédio.	1	0	0	0	29	4,9
Q13 É fácil de aprender.	0	0	0	2	28	4,9
Q14 Possibilita ao jogador o controle do jogo.	1	0	0	0	29	4,9
Q15 Possui desafio, estratégia e ritmo equilibrados.	0	0	0	2	28	4,9
Q16 Possibilita diferentes formas de jogar.	1	0	1	1	27	4,8
Q17 Possibilita a visualização do resultado e o progresso no jogo.	1	0	0	1	28	4,8
Q18 Possui atividades chatas ou repetidas.	28	2	0	0	0	1,1

Notas: R1 = Discordo totalmente, R2 = Discordo parcialmente,

R3 = Não concordo e nem discordo, R4 = Concordo parcialmente, R5 = Concordo totalmente, RM = *Ranking* Médio

O item "Possui atividades chatas ou repetidas" obteve um ótimo resultado como visto na Tabela IV, ou seja, recebeu o somatório de número 28 para a coluna R1 (Discordo totalmente). Na Fig. 12 verifica-se em termos percentuais o valor 0% para a referida característica, isto é, os participantes não encontraram tarefas cansativas e enfadonhas enquanto jogaram o *game*. Este questionamento foi realizado com o intuito de comparar e reafirmar as respostas dos idosos para as perguntas anteriores. Vale ressaltar que no jogo "Viajando pelo Mundo" há repetição de atividades, mas com mudança de imagens, e o resultado da questão 18 mostra que esta repetição é algo que não cansa o idoso.

37% dos participantes do estudo relataram a falta do item Q5, "Possui ajuda interessante e atrativa" no jogo "Viajando pelo Mundo", demonstrando assim a necessidade de tutorias nos jogos voltados para o público idoso (Fig. 12). A ausência de tutoriais no jogo "Viajando pelo Mundo" havia sido constatada na Avaliação Heurística (AH) realizada pelos autores deste trabalho na Seção V-B.

Na Fig. 12 pode-se observar também o desejo de melhoria em relação ao terceiro item, "Possibilita diferentes formas de vencer", pois tal fato representa a opinião de 23% dos idosos que jogaram o *game* "Viajando pelo Mundo". Além disso, a característica "Fornece recompensas significativas" foi destacada como em falta no jogo por 20% dos participantes. Ambas as ocorrências confirmam os resultados da AH (Seção V-B).

Resultados positivos foram apontados pelos participantes e evidenciados na Fig. 12, como por exemplo, o item Q4 "Possibilita o desenvolvimento de novas habilidades" que obteve 97% da aprovação dos adultos mais velhos. O quesito Q8 "Possibilita a diversão" também foi confirmado por 97% dos idosos, o mesmo ocorrendo com a característica Q14 "Possibilita ao jogador o controle do jogo". O mesmo resultado pode ser observado na Fig. 12 para os itens Q10 e Q12.

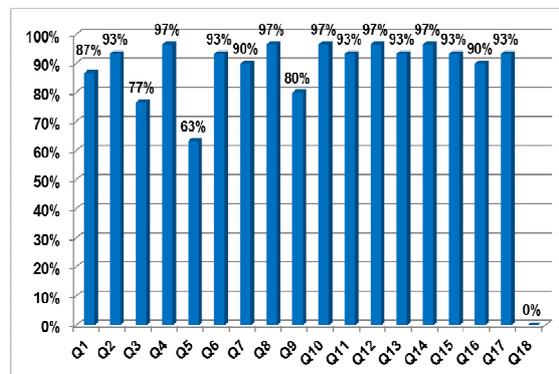


Figura 12. Avaliação do jogo "Viajando pelo Mundo"

Os idosos consideraram o minijogo *5 Erros* o mais simples e divertido, pois requereu atenção aos pequenos detalhes. Vários participantes relataram que

interagiam com jogos impressos dos 7 erros. Os participantes elogiaram o minijogo *Memória*, pois exigiu deles muita concentração. Eles destacaram também a importância do minijogo *Adivinhe!*, visto que podiam exercitar a memória e a escrita por meio de associação de imagens. O minijogo *Quebra-cuca* também foi apreciado, pois além dos adultos mais velhos praticarem a memória, aprenderam também a utilizar e/ou a aperfeiçoar a tela sensível ao toque do *smartphone*.

A Tabela V apresenta algumas declarações proferidas pelos idosos durante e após a interação com o jogo "Viajando Pelo Mundo", bem como alguns comentários dos pesquisadores.

Na Tabela V, P1, P2, P3, P4... Pn representam alguns dos participantes do estudo. Suas declarações foram transcritas entre aspas. As afirmativas sem aspas são observações do pesquisador.

Tabela V. Comentários dos participantes

Participante	Comentários
P1 Masculino	"O negócio é gostoso mesmo, tem razão esses meninos ficarem o dia todo com o celular na mão!" Gostou de tudo, principalmente das cores.
P2 Masculino	"Ahh foi divertido!" Apresentou dificuldades para utilizar a tela sensível ao toque do <i>smartphone</i> , além de ter ficado muito nervoso durante a avaliação.
P3 Feminino	"Agora eu sei o que o meu neto fica fazendo com o dedinho rápido no celular!" "O negócio é muito bom mesmo." Solicitou o aumento das imagens no minijogo <i>5 Erros</i> (Brasil, França e Japão). Fez questão de jogar todos os minijogos dos 3 países e não se importou com o tempo.
P4 Feminino	"Vou querer um celular desse para jogar." "Agora já sei usar!"
P5 Feminino	"Não dá para a gente prestar atenção em tudo não." "É rápido, tem que raciocinar, é para quebrar a cuca." "É um quebra-cabeça <i>dos bom pra caramba!</i> " Elogiou as imagens apresentadas de acordo com cada país selecionado.
P6 Feminino	"Eu faço muito o Jogo dos 7 erros no papel, no celular eu ainda não tinha feito." "Não há nada a melhorar, atende muito bem ao propósito." Gostou muito das músicas, pois identificou rapidamente as mesmas e conseguiu relacionar cada uma com seu respectivo país.
P7 Feminino	"Ganhei um coqueiro, que coisa maravilhosa!" "Fiquei tão feliz com a recompensa de lembrancinhas." "Não achei dificuldade nenhuma!" "Com certeza possui muitos desafios." Gostou muito do nível de concentração que o jogo exigiu e solicitou mais jogos.

P8 Feminino	"Quando você volta para jogarmos mais?" "O jogo que eu mais gostei foi o quebra-cuca, este nome está certinho mesmo, quebrei a minha cuca." Solicitou mais ajuda no jogo para tirar possíveis dúvidas. Sugeriu colocar "lembretes" no minijogo <i>Quebra-cuca</i> .
P9 Feminino	"É fundamental aprender novas habilidade com o jogo." O jogo deve proporcionar benefícios, caso contrário o idoso não vai querer jogar. Sugeriu recompensas a cada etapa e não apenas com a conclusão de todos os minijogos do país selecionado. Gostou muito do minijogo <i>Adivinhe!</i> , pois exercita a escrita.
P10 Masculino	"O jogo não tem diversas formas de vencer, tem um jeito só." "O jogo não tem ajuda, mas não precisa, mexendo dá para conseguir jogar tranquilamente." Conseguiu concluir todos os minijogos do Brasil e conseguiu receber as recompensas. Solicitou o aumento das imagens no minijogo <i>5 Erros</i> .

#### E. Adequação das heurísticas compiladas para avaliação de gameplay

A análise dos resultados permitiu a adequação das heurísticas organizadas na Seção V-A. Essa adaptação levou em consideração as restrições, dificuldades, críticas, sugestões, opiniões, elogios e observações evidenciadas por meio da avaliação com usuários idosos descrita na Seção V-C deste artigo. As heurísticas adaptadas foram listadas na Tabela VI.

Não foram alteradas as heurísticas que não foram avaliadas, por exemplo, a heurística H12, "*O jogo deve ter diferentes conjuntos de inteligência artificial, para proporcionar desafios para todos os níveis de jogadores, seja um jogador novo ou experiente*". A maior parte das adaptações teve como objetivo ressaltar as necessidades específicas dos idosos. As adequações realizadas foram destacadas em itálico na Tabela VI.

Verifica-se na Tabela VI que a heurística H4 deve fornecer auxílio de fácil entendimento para interação com o *game*, pois alguns idosos não possuem experiência com tecnologia e nem com jogos digitais.

A heurística H6 foi adaptada tendo em vista que os efeitos visuais e de áudio devem levar em consideração as restrições da idade, conforme relatado na Seção V-C (Tabela VI).

Observa-se que a heurística H7 foi alterada, pois para o idoso, a repetição pode trazer benefícios quando se avalia o déficit de memória (Tabela VI).

Foi constatado neste estudo que além das habilidades desenvolvidas para a interação com o jogo, os idosos também se interessaram por uma melhor utilização da tela sensível ao toque do *smartphone*. Este aperfeiçoamento proporcionou satisfação e incentivo para os participantes, além das habilidades desenvolvidas para a interação com o

jogo. Este fato justificou também a adaptação da heurística H8 (Tabela VI).

A heurística H9 foi ajustada, pois o adulto mais velho deve se sentir motivado e a possibilidade de sofrer penalidades irá desmotivá-lo a jogar (Tabela VI).

A heurística H10 foi adequada, pois alguns participantes jogaram várias vezes o *game* "Viajando pelo Mundo", selecionando países diferentes e elogiando o fato das imagens e das músicas estarem de acordo com o país selecionado (Tabela VI).

As dificuldades e restrições impostas pela idade devem ser consideradas, pois se o *game* for muito difícil de dominar e jogar, com desafios difíceis, pode gerar frustração e decepção, ao contrário de proporcionar diversão e prazer. Por isso as heurísticas H11 e H15 foram ajustadas (Tabela VI).

Tabela VI. Heurísticas para avaliação de *gameplay* adaptadas a idosos

Ite m	Heurísticas
H1	O jogo deve fornecer regras claras, apresentar os objetivos principais no início, bem como os objetivos de curto prazo durante todo o jogo.
H2	O jogo deve ser equilibrado, com várias formas de vencer.
H3	O jogo deve ensinar as habilidades necessárias no início, para serem usadas posteriormente pelos jogadores.
H4	O jogo deve fornecer um tutorial interessante, atrativo, simples e absorvente e que simule o <i>gameplay</i> , possibilitando um fácil entendimento
H5	O jogo deve fornecer consistência entre os seus elementos e a história.
H6	O jogo deve usar efeitos visuais e de áudio para despertar o interesse e interação, <i>considerando as restrições impostas pela idade</i> .
H7	O jogador deve achar o jogo divertido e agradável, sem tarefas chatas, <i>podendo ou não existir tarefas repetitivas, pois o avanço da idade pode ocasionar déficit de memória</i> .
H8	O jogo deve fornecer recompensas e as recompensas devem ser significativas, possibilitando a imersão no jogo em decorrência do aumento de suas habilidades, <i>incentivando os idosos a jogarem mais</i> .
H9	O jogador <i>idoso</i> não deve ser penalizado pela mesma falha, <i>pois esse adulto mais velho pode possuir déficit de atenção e memória</i> . Não deve também perder qualquer recompensa conquistada.
H10	A história do jogo deve fazer parte do <i>gameplay</i> e deve ser significativa, <i>pois a narrativa pode incentivar a participação e interação do idoso com o jogo</i> .
H11	Os desafios devem ser <i>coerentes com as restrições do público idoso</i> , proporcionando experiências positivas do jogo e não experiências negativas, fazendo com que o jogador queira jogar mais, ao invés de desistir.
H12	O jogo deve ter diferentes conjuntos de inteligência artificial, para proporcionar desafios para todos os níveis de jogadores, seja um jogador novo ou experiente.
H13	O nível de dificuldade deve variar de modo que o jogador experimente mais desafios à medida que é desenvolvida a experiência com o jogo, mas em um ritmo que não gere frustração.
H14	O cansaço ou tédio deve ser minimizado pela variação de atividades e ritmo durante o jogo.

H15	O jogo deve ser justo, envolvente, fácil de aprender e <i>não deve ser</i> difícil de dominar, <i>pois os idosos podem possuir certas limitações físicas ou cognitivas</i> .
H16	O jogador deve se sentir no controle.
H17	Desafio, estratégia e ritmo devem estar em equilíbrio.
H18	O jogo deve suportar uma variedade de caminhos e estilos de se jogar.
H19	O <i>gameplay</i> deve ser longo e duradouro para manter o interesse dos jogadores.
H20	Os primeiros dez minutos de jogo e as ações dos jogadores devem ser óbvios e devem resultar em um <i>feedback</i> imediato e positivo para todos os tipos de jogadores, <i>encorajando-os desde o início do jogo</i> .
H21	O jogador deve visualizar seu progresso no jogo e pode comparar os resultados.
H22	O jogo deve ser divertido primeiro para o jogador, depois para o <i>designer</i> .

## VI. CONCLUSÃO

Este trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa sobre heurísticas para avaliação de *gameplay* direcionadas a idosos. Foi realizado um levantamento bibliográfico que fundamentasse a compilação de um conjunto de heurísticas para avaliação de *gameplay* de jogos digitais.

Foi constatada a ausência até a presente data de um conjunto específico de heurísticas que atenda ao objetivo apresentado.

As heurísticas compiladas foram verificadas por meio de uma avaliação com usuários realizada com 30 idosos com idade média de 67,7 anos que interagiram com o jogo "Viajando pelo Mundo", desenvolvido exclusivamente para o público em estudo. Esse jogo exercita funções cognitivas, tais como: memorização, concentração, atenção, observação e raciocínio, além da coordenação motora empregada no minijogo de quebra-cabeça, por meio de um jogo digital.

Os resultados desta avaliação com idosos permitiram a adequação de 9 (nove) heurísticas, sendo elas, H4, H6, H7, H8, H9, H10, H11, H15 e H20, para avaliação de *gameplay* considerando as restrições decorrentes e inerentes à idade (Seção V-D).

Este conjunto de heurísticas pode auxiliar os avaliadores e desenvolvedores de jogos na identificação de problemas específicos de *gameplay* direcionados a idosos, pois apresenta um conjunto de regras que visam apoiar o desenvolvimento de jogos para este público, com qualidade e perspectiva de aceitação.

Como trabalho futuro propõe-se a realização de uma avaliação com mais idosos para validação de *gameplay* de jogos de mercado, verificando assim a necessidade ou não de mais heurísticas para compor o conjunto final de heurísticas. Recomenda-se um estudo abrangendo as heurísticas que não foram estudadas neste trabalho e uma pesquisa para verificar quais são os desafios para manter o jogo agradável para este referido público. Propõe-se também uma avaliação com a participação de pessoas que sejam desconhecidas, com o intuito de avaliar se os resultados serão alterados.

## REFERÊNCIAS

- [1] R. X. E. Almeida, S. B. L. Ferreira and D. S. Silveira, "Análise de comportamento da terceira idade ao efetuar uma compra no site americanas.com," in Proceedings of the 10th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems and the 5th Latin American Conference on Human-Computer Interaction, Porto Alegre, Brazil, 2011, pp. 333-342.
- [2] R. N. S. Carvalho, "Diretrizes baseadas em fatores motivacionais para desenvolvimento de mobile serious games com foco no público da terceira idade," Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Informática, Belo Horizonte, 2013, 120f.
- [3] OMS. "Mundo terá 2 bilhões de idosos em 2050; OMS diz que 'envelhecer bem deve ser prioridade global'", 2014. Available at: <http://nacoesunidas.org/mundo-tera-2-bilhoes-de-idosos-em-2050-oms-diz-que-envelhecer-bem-deve-ser-prioridade-global/>
- [4] H. Desurvire, M. Caplan and A. J. Toth, "Using Heuristics to Evaluate the Playability of Games," in: Proceedings on Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems, Viena, Austria, 2004, pp.1509-1512.
- [5] H. Desurvire and C. Wiberg, "Game Usability Heuristics (PLAY) For Evaluating and Designing Better Games: The Next Iteration," in: Proceedings of the 3d International Conference on Online Communities and Social Computing: Held as Part of HCI International, Heidelberg, Berlin, 2009, pp. 557-566.
- [6] A. Drachen and A. Canossa, "Towards gameplay analysis via gameplay metrics," in: Proceedings of the 13th International MindTrek Conference: Everyday Life in the Ubiquitous Era, Tampere, Finlândia, 2009, pp. 202-209.
- [7] Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003. Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil. Brasília, DF, 3 out. 2003. Available at: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2003/10/0741.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/10/0741.htm)
- [8] M. A. Federoff, " Heuristics and usability guidelines for the creation and evaluation of fun in video games," Available at: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?rep=rep1&type=pdf&doi=10.1.1.89.8294>
- [9] M. Wallace and Robbins B., "IGDA 2006 Casual Games White Paper", . Available at: [http://archives.igda.org/casual/IGDA\\_CasualGames\\_Whitepaper\\_2006.pdf](http://archives.igda.org/casual/IGDA_CasualGames_Whitepaper_2006.pdf)
- [10] Y.C.L.S. Yee, B.H. Duh and F. Quek, "Investigating narrative in mobile games for seniors," in: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, Atlanta, USA, 2010, pp.669-672.
- [11] W. Ijsselstein, H. H. Nap and Y. Kort, "Digital game design for elderly users," in: Proceedings of Futureplay, Toronto, Canada, 2007, pp. 17-22.
- [12] N. E. Jacobsen, M. Hertzum and B. E. John, "The evaluator Effect in Usability Tests," in: Proceedings Conference Summary on Human Factors in Computing Systems, New York, USA, 1998, pp. 255-256.
- [13] J. Juul and M. Norton, "Easy to use and incredibly difficult: on the mythical border between interface and gameplay," in: Proceedings of the 4th International Conference on Foundations of Digital Games, Flórida, USA, 2009, pp.107-112.
- [14] H. Korhonen and E. M. I. Koivisto, "Playability heuristics for mobile games," in: Proceedings of the 8th conference on Human-computer interaction with mobile devices and services, Helsinque, Finlândia, 2006, pp. 9-16.
- [15] H. Korhonen., J. Paavilaine and H. Saarenpää, "Expert Review Method in Game Evaluations - Comparison of Two Playability Heuristic Sets," in: Proceedings of the 13th International MindTrek Conference: Everyday Life in the Ubiquitous Era, Tampere, Finlândia, 2009, pp. 74-81.
- [16] H. Korhonen, "Comparison of Playtesting and Expert Review Methods in Mobile Game Evaluation," in: Proceedings of the 3rd International Conference on Fun and Games, Lovaina, Bélgica, 2010, pp.18-27.
- [17] J. Kücklich and M. C. Fellow, " Play and playability as key concepts in new media studies," in: Dublin City University, Dublin, Irlanda, 2004, pp. 1-44. Available at: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.94.4169&rep=rep1&type=pdf>
- [18] J. Kuittinen, A. Kultima, J. Niemelä and J. Paavilainen, "Casual games discussion," in: Proceedings of the 2007 Conference on Future Play, New York, USA, 2007, pp. 105-112.
- [19] R. Marczak, J. Vugh and G. Schott, "Feedback-based gameplay metrics: measuring player experience via automatic visual analysis," in: Proceedings of The 8th Australasian Conference on Interactive Entertainment: Playing the System, Artigo No.6, 2012.
- [20] A. L. Martínez, S. S. Ramajo, A. Caracuel, C. V. Serrano, M. J. Hornos and M. J. R. Fórtiz, "Game of gifts purchase: Computer-based training of executive functions for the elderly," in: Serious Games and Applications for Health (SeGAH), 2011 IEEE 1st International Conference on, 2011, pp. 1-8.
- [21] V. Mello and L. Perani, "Gameplay x playability: defining concepts, tracing differences," in: SBC - Anais do SBGames, Brasília, DF, Brasil, 2012, pp.157-164. Available at: [http://sbgames.org/sbgames2012/proceedings/papers/artedesign/AD\\_Full20.pdf](http://sbgames.org/sbgames2012/proceedings/papers/artedesign/AD_Full20.pdf)
- [22] I. T. Monteiro, "Acessibilidade por diálogos de mediação: desenvolvimento e avaliação de um assistente de navegação para a web," Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Informática, Rio de Janeiro, 2011, 198f.
- [23] ONU. "População com mais de 60 anos alcançará 1 bilhão de pessoas em uma década", 2012. Available at: <http://www.onu.org.br/populacao-com-mais-de-60-anos-alcancara-1-bilhao-de-pessoas-em-uma-decada/>
- [24] J. Nielsen and R. Molich, "Heuristic evaluation of user interfaces," in: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. New York, NY, USA: ACM (CHI '90), 1990, pp. 249-256.
- [25] Mobile Game Playability Heuristics, Forum Nokia, 2006. 28p. Available at: <http://pdf.edocr.com/7c783c4506bb27c86d3c985736345f0283f52f2e.pdf>

- [26] T. S. Barcelos, T. Carvalho, J. Schimiguel and I. F. Silveira, "Análise comparativa de heurísticas para avaliação de jogos digitais," in: Proceedings of the 10th Brazilian Symposium on on Human Factors in Computing Systems and the 5th Latin American Conference on Human-Computer Interaction, Porto Alegre, Brazil, 2011, pp. 187–196.
- [27] A. Ponnada and A. Kannan, "Evaluation of mobile games using playability heuristics," in: Proceedings of the International Conference on Advances in Computing, Communications and Informatics, Deli, Índia, 2012, pp. 244-247.
- [28] M. Rice, *et al*, "Evaluating gesture-based games with older adults on a large screen display," in: Proceedings of the 2011 ACM SIGGRAPH Symposium on Video Games, 2011. Vancouver, Canadá, 2011, pp. 17-24.
- [29] A. R. M. Cuperschmid and H. R. Hildebrand, "Avaliação Heurística de Jogabilidade," in: SBC - Anais do SBGames, São Paulo, SP, Brasil, 2013, pp.371-378. Available at: <http://sbgames.org/sbgames2013/proceedings/artedesign/44-dt-paper.pdf>
- [30] B. D. Schutter and V. V. Abeele, "Designing meaningful play within the psycho-social context of older adults", in: Proceedings of the 3rd International Conference on Fun and Games, Lovaina, Bélgica, 2010, pp. 84-93.
- [31] A. Vasconcelos, P. A. Silva, J. Caseiro, F. Nunes and L. F. Teixeira, "Designing tablet-based games for seniors: the example of CogniPlay, a cognitive gaming platform", in: Proceedings of the 4th International Conference on Fun and Games, Toulouse, França, 2012, pp. 1-10.