

4

Uso de jogos casuais em celulares por idosos: um estudo de usabilidade

Luana Giovani Noronha de Oliveira Santos ¹Lucila Ishitani ²Cristiane Neri Nobre ³

Resumo

No mundo, a população de idosos tem aumentado expressivamente. Segundo o IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 2010, os idosos representavam 10,5% de toda a população brasileira, o correspondente a mais de 20 milhões de pessoas. Com essa população de idosos, torna-se cada vez mais necessário oferecer opções de lazer e aprendizagem contínua, voltados para eles. Este artigo apresenta um levantamento bibliográfico sobre heurísticas de usabilidade para avaliar jogos casuais e jogos para dispositivos móveis, no contexto de usuários idosos. Também apresenta o resultado de uma avaliação de usabilidade de jogos casuais em smartphones, realizada com idosos de 60 a 82 anos. Cada idoso que participou do teste utilizou cinco jogos casuais, instalados em um smartphone, e então respondeu a questionários. O conteúdo dos questionários teve base no conjunto de heurísticas obtido por meio da análise e organização das diretrizes existentes na literatura, acrescido de outras diretrizes propostas pelos autores. O objetivo do estudo foi avaliar se o conjunto de heurísticas usado é válido para verificar a usabilidade de jogos casuais em dispositivos móveis, com foco em idosos. Os resultados apontam a necessidade de ajustes na interface de jogos casuais em dispositivos móveis, para serem utilizados por idosos bem, como a necessidade de explorar mais esse assunto.

Palavras-Chave: Jogos casuais; Dispositivos móveis; Usabilidade; Idosos.

Abstract

The elderly population is growing significantly in the world. According to IBGE, in 2010, the elderly accounted for 10.5% of the Brazilian population, corresponding to more than 20 million people. So, there is an increasing need to offer them leisure and lifelong learning options. One of the alternatives is to provide casual mobile games with proper interface for this public. This paper presents a literature review on usability heuristics to evaluate casual games and

the use of games on mobile devices. It also presents the results of a usability evaluation of casual games on smartphones, considering the use by the elderly. Each senior who participated in the test used five casual games installed on a smartphone and then answered evaluation questionnaires. The content of the questionnaires was based on the set of heuristics obtained by the analysis and organization of existing guidelines in the literature, plus other guidelines proposed by the authors of this paper. This study aimed to evaluate whether the set of heuristics used is valid to evaluate the usability of mobile casual games with a focus on the elderly. The results indicate the need for adjustments in the interface of mobile casual games for proper use by the elderly as well as the need to explore this topic further.

Keywords: Casual mobile game; Usability; Elderly

¹ Mestrado em Informática - ICEI
PUC Minas
Belo Horizonte - Brasil luanagiovani@gmail.com

² Mestrado em Informática - ICEI
PUC Minas
Belo Horizonte - Brasil lucila@pucminas.br

³ Mestrado em Informática - ICEI
PUC Minas
Belo Horizonte - Brasil

1 Introdução

Segundo uma tendência mundial, no Brasil a população de idosos cresce mais expressivamente que a população total. Segundo o IBGE¹, na última década, a população de idosos cresceu 47,8%, sendo que no mesmo período o crescimento da população total no país atingiu 21,6%. Em 2010, os idosos representavam 10,5% de toda a população brasileira, o correspondente a mais de 20 milhões de pessoas. Com esse aumento da população de idosos, torna-se cada vez mais necessário oferecer a eles opções de lazer e aprendizagem contínua. Uma das alternativas é oferecer casual mobile games com uma interface adequada a esse público, proporcionando facilidade de acesso.

A classificação do grupo de pessoas consideradas idosas depende do nível de desenvolvimento de cada país. De acordo com a OMS² (Organização Mundial de Saúde), em países desenvolvidos, são consideradas idosas as pessoas com idade inicial de 65 anos; no entanto, para países em desenvolvimento, como o Brasil, a idade inicial é de 60 anos.

Para fornecer qualidade de vida aos idosos é necessário identificar formas de diversão e entretenimento voltadas para eles (BILLIS et al., 2011; MOL, ISHITANI, 2010; CARVALHO, ISHITANI, 2012). Jogos digitais são uma promessa para melhorar a vida dos idosos, pois os jogos podem promover o bem-estar físico e a saúde mental, oferecendo-lhes diversão para passar o tempo [19, 30].

Ijsselsteijn e outros (BONIFÁCIO, 2010, p. 189-192) definem quatro áreas que proporcionam oportunidade de projeto de jogos digitais voltados para idosos: a primeira é a utilização desses jogos para relaxamento e entretenimento; a segunda é a utilização com o intuito de socialização dos idosos com outras pessoas, seja dentro ou fora de sua rede social; a

terceira é a utilização desses jogos com motivação explícita de promover benefícios relacionados à memória e atenção; a quarta é permitir realizar atividades físicas, em grupo ou não.

Com o avanço da tecnologia, as pessoas podem se comunicar com mais facilidade, especialmente por meio de dispositivos móveis como os telefones celulares. Os idosos vêm utilizando dispositivos móveis com mais frequência. Segundo a pesquisa TIC Domicílios 2011³, 52% dos brasileiros idosos possuem aparelho celular, sendo que, em 2006, esse índice era de 18,9%.

Contudo, apesar do crescente uso dos dispositivos móveis, os idosos ainda possuem dificuldade em utilizá-los.

Segundo o IGDA (2008), os idosos adotam uma inovação tecnológica quando identificam alguma utilidade para sua vida, eles não adotam algo somente pelo fato de ser novo. Neste sentido, Joseph (2010, p. 144-146) cita que alguns fatores podem influenciar na decisão de adotar uma inovação, por exemplo, as barreiras funcionais relacionadas ao uso de uma inovação e os componentes tecnológicos utilizados no desenvolvimento da interface. Uma barreira para o uso de dispositivos móveis por idosos é que, em geral, essas aplicações não foram projetadas para eles. A interface dessas aplicações geralmente não consideram as restrições físicas e cognitivas decorrentes da idade, apresentando, por exemplo, componentes pequenos, de difícil visualização (ARCH, 2009; MOL, ISHITANI, 2010; HAWTHORN, 2000, 2003; FIERLY, ENGL, 2010).

A usabilidade de aplicações em dispositivos móveis é muito importante, porque minimiza essa dificuldade de interação dos usuários [4, 6]. Dada essa definição e o contexto atual, é necessário entender como os componentes da interface de um mobile game influencia na experiência de usuários idosos (YEE; DUH; QUEK, 2010).

Neste trabalho foram utilizados jogos casuais, por serem “considerados fáceis e rápidos de jogar” (MELO; BARANAUSKAS, 2006), por não serem punitivos e terem tendência a suprir o desejo de diversão e entretenimento, ao invés de adrenalina ou estímulo sensual (KUITTINEN, et al., 2007). Mas para serem fáceis de jogar, é imprescindível que jogos casuais atendam a heurísticas de usabilidade.

Para identificar as heurísticas de usabilidade existentes relacionadas a jogos casuais, a dispositivos móveis ou a idosos foi realizada uma revisão sistemática da literatura. Essa atividade permitiu definir um conjunto de heurísticas que serviu de base para aplicação de um teste com usuários idosos, utilizando casual mobile games, cujo resultado é apresentado neste trabalho.

Esse artigo está organizado da seguinte maneira: a Seção 2 descreve o referencial teórico; a Seção 3 traz o detalhamento da revisão sistemática realizada; a Seção 4 apresenta a metodologia utilizada na pesquisa; na Seção 5, são apresentados os resultados e as análises dos dados; e a Seção 6 traz as conclusões do presente trabalho.

2 Fundamentação Teórica

Nesta seção são apresentadas as definições a respeito de usabilidade, as características sobre a utilização de tecnologia pelos idosos e a técnica de avaliação de usabilidade, conhecida por avaliação heurística.

¹ <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/sinopse>

² <http://www.who.int/whr/en/index.html>

³ <http://www.cetic.br/usuarios/tic/2011-total-brasil/rel-semfio-02.htm>

2.1 Usabilidade

Uma vez que a usabilidade não é um requisito funcional de um sistema, ela deve ser definida durante a especificação dos requisitos e projetada para garantir a relação de interação entre o usuário e o aplicativo. É necessário que a usabilidade seja avaliada considerando-se o público-alvo do produto e o contexto de utilização (MOL; ISHITANI, 2010).

Usabilidade é definida como a facilidade de uso, e está associada ao uso eficiente de um produto interativo (TAMBASCIA, et al., 2008). Segundo o autor, um elemento básico na conceituação de usabilidade é a noção de realização de uma tarefa pelo usuário, consistindo de um número finito de passos durante um determinado tempo. Assim, uma sessão de avaliação de usabilidade inclui algumas tarefas que deverão ser executadas pelo usuário.

Usabilidade é considerada pela ISO/IEC 9126 como uma das características para qualidade do software, sendo definida como a capacidade do software ser entendido, aprendido e usado, e também a capacidade de utilização em condições específicas (BONIFÁCIO; OLIVEIRA; CONTE, 2010).

A ISO (International Standards Organization) 9241 (IGDA, 2008) é um padrão internacional que define usabilidade em função da eficiência, eficácia e satisfação com a qual os usuários podem alcançar seus objetivos em ambientes específicos, quando utilizam determinado produto ou serviço. Portanto, segundo essa definição, uma meta pode ser alcançada, porém, despendendo esforços e recursos maiores do que o necessário.

A Usability Professionals Association (UPA) foca mais no processo de desenvolvimento de produto. Segundo a UPA, a usabilidade incorpora feedback do usuário ao longo de todo o ciclo de desenvolvimento do produto, com o objetivo de reduzir custos e criar produtos e ferramentas que atendam às necessidades do usuário (NIELSEN; LEVY, 1994).

Segundo Nielsen (1990), a usabilidade é regida pelos seguintes princípios: facilidade de aprendizado, prevenção de erros, facilidade de reconhecimento, satisfação subjetiva do usuário e produtividade.

2.2 Adequação de tecnologia para idosos

Autores discutem a necessidade de se verificar as características específicas dos usuários. Segundo Melo e Baranauskas (2006), os desenvolvedores devem fornecer uma estrutura que atenda às diversidades, possibilitando uma posição de igualdade para os possíveis usuários, sem a necessidade de se preocupar com as especificidades referentes às características e restrições dos usuários. No entanto, Mol (2010) afirma que deve ser dado um trata-

mento diferenciado nos itens de usabilidade em aplicativos voltados para idosos. Questões como tamanho da fonte e dos botões, entre outros itens, devem ser tratadas de modo diferenciado, com o objetivo de atender às necessidades especiais decorrentes da idade.

Häikiö (2007) realizou estudo para verificar o uso específico de telas sensíveis ao toque (touch screen), por usuários idosos. No estudo, a tecnologia touchscreen foi utilizada para evitar problemas que podem dificultar o uso do dispositivo, como por exemplo, o uso de teclas pequenas nos aparelhos. Ele concluiu que o uso da interface touchscreen permite que os itens sejam disponibilizados em dimensões maiores, facilitando a visualização e interação com os itens do aplicativo.

Segundo Tambascia e outros (2008), é necessário desenvolver soluções tecnológicas, preocupando-se com a usabilidade e acessibilidade, com o objetivo de reduzir as barreiras de acesso à tecnologia. Pesquisas relatam a dificuldade de usuários ao utilizar serviços móveis (MELO; BARANAUSKAS, 2006). Assim, é importante considerar aspectos de usabilidade em aplicações móveis, para minimizar a dificuldade de interação dos usuários na utilização de serviços móveis [6].

Ijsselsteijn e outros (2007) citam algumas restrições decorrentes da idade, que devem ser consideradas ao desenvolver aplicações voltadas para esse público, como, por exemplo, a redução da faixa visual, perda da sensibilidade ao contraste das cores e problemas auditivos. Diante disso, autores recomendam oferecer opção de controle de zoom e a alta definição de contraste das cores; evitar elementos pequenos (imagens ou texto); utilizar sons com frequência mais baixa, que segundo os autores são mais fáceis de serem ouvidos do que os sons mais agudos; evitar situações que exigem um nível maior de atenção, nos quais o usuário precisa se lembrar de coisas exibidas em telas anteriores (CARVALHO, 2013).

Mobile games é o termo utilizado para jogos disponíveis para uso em dispositivos móveis. Segundo Yee e outros (2010), os jogos em dispositivos móveis ainda são pouco estudados, contudo, os idosos podem utilizar os aparelhos celulares para jogar, desde que os jogos sejam do seu interesse e tenham boa usabilidade.

2.3 Avaliação Heurística

Segundo Nielsen e Molich (1990), a Avaliação Heurística (Heuristic evaluation – HE) é um método da engenharia de usabilidade para encontrar problemas de usabilidade na interface do usuário.

Conforme Desurvire e Wiberg (2009), a avaliação heurística é um método de inspeção utilizado para avaliação de usabilidade e vem sendo expandida para avaliações mais específicas como em mobile games.

Nielsen e Molich (1990) descreveram a metodologia HE (Heuristic Evaluation) como barata, intuitiva, que não necessita de planejamento avançado e que pode ser usada no início do processo de desenvolvimento.

3 Revisão Sistemática de Literatura

A aplicação da Revisão Sistemática de Literatura, ou Systematic Literature Review (SLR), foi realizada com base no trabalho de Kitchenham (2009). A SLR permite identificar todos os estudos relacionados ao objetivo específico da pesquisa. Possibilita realizar pesquisas por meio da adoção de uma “evidência”. O termo “evidência” é definido como a síntese dos melhores estudos científicos sobre um assunto específico. A principal vantagem da SLR é que ela pode fornecer informação sobre algum fenômeno por meio de um conjunto específico de características. É uma maneira de identificar, avaliar e interpretar os estudos disponíveis que são relevantes sobre uma questão específica.

A SLR possui três fases principais: planejamento da revisão; condução da revisão; relato da revisão. Na fase de planejamento é identificado o objetivo da revisão e desenvolvido um protocolo de revisão. Um protocolo de revisão determina, por exemplo, a definição da estratégia para selecionar os primeiros estudos e para conduzir o processo de revisão. Na fase de condução da revisão, os primeiros estudos são selecionados, verificando sua qualidade, fazendo extração e síntese dos resultados. Na fase de relato da revisão, são reportadas as pesquisas que foram realizadas.

3.1 Planejamento da Revisão

Esta atividade teve o objetivo de responder à seguinte Questão de Pesquisa, ou Research Question (RQ):

- * RQ: Quais são as heurísticas de usabilidade específicas para jogos em dispositivos móveis, desenvolvidos para idosos?

A fim de melhor responder a RQ, esta foi detalhada em questões específicas, ou Specific Questions (SQ):

- * SQ1: Quais são as heurísticas de usabilidade para jogos?
- * SQ2: Quais são as heurísticas de usabilidade para aplicativos a serem executados em dispositivos móveis?
- * SQ3: Quais são as heurísticas de usabilidade para idosos?

Foram adotados alguns critérios que possibilitaram incluir

publicações na pesquisa:

- * Estudos publicados entre 2002 e 2012, ou nos últimos dez anos.
 - * Somente artigos científicos.
 - * Estudos que possuem subsídios para responder a no mínimo uma das questões específicas de pesquisa.
- Foram adotados os seguintes critérios para exclusão de uma publicação:
- * Material publicado em língua diferente de português ou inglês.
 - * Relatos em duplicidade. Quando publicados em mais de uma fonte, foi considerado o mais recente ou mais completo.

3.2 Condução da Revisão

As publicações utilizadas na revisão de literatura foram identificadas nas seguintes bases de dados: ACM Digital Library, IEEE Electronic Library e Science Direct. Foi realizada pesquisa automática, utilizando-se os termos de pesquisa, verificando-se o conteúdo dos títulos e resumos (abstracts):

“Usability Elder”, “Usability Elderly”, “Usability Game”, “Usability Mobile”, “Usability Old”, “Usability Older” e “Usability Senior”

Foi também realizada pesquisa manual para verificar o conteúdo disponibilizado nos Anais do IHC¹, uma vez que não há mecanismos para realizar uma pesquisa de maneira automática. No repositório constam estudos publicados de 2001 a 2004. Para os demais anos, os trabalhos estão disponíveis na base da ACM Digital Library.

As pesquisas foram realizadas em 2012, nos repositórios citados.

3.3 Resultados obtidos

As primeiras pesquisas realizadas resultaram em grande quantidade de estudos. Devido a isso, foram definidos os seguintes passos para aplicação dos critérios de inclusão/exclusão, com o objetivo de eliminar os trabalhos não relacionados com o tema em foco da pesquisa:

- * Pesquisa inicial utilizando os critérios de pesquisa definidos como filtro, resultando em 1740 publicações;
- * Filtro dos trabalhos duplicados, excluindo os repeti-

¹ <http://www.inf.puc-rio.br/~gt-ihc/>

dos, com base nos critérios definidos no Planejamento da Revisão;

* Leitura do título de 1538 trabalhos, para eliminar os documentos irrelevantes;

* Leitura do resumo/abstract de 597 trabalhos, para eliminar aqueles que não estão relacionados às questões de pesquisa;

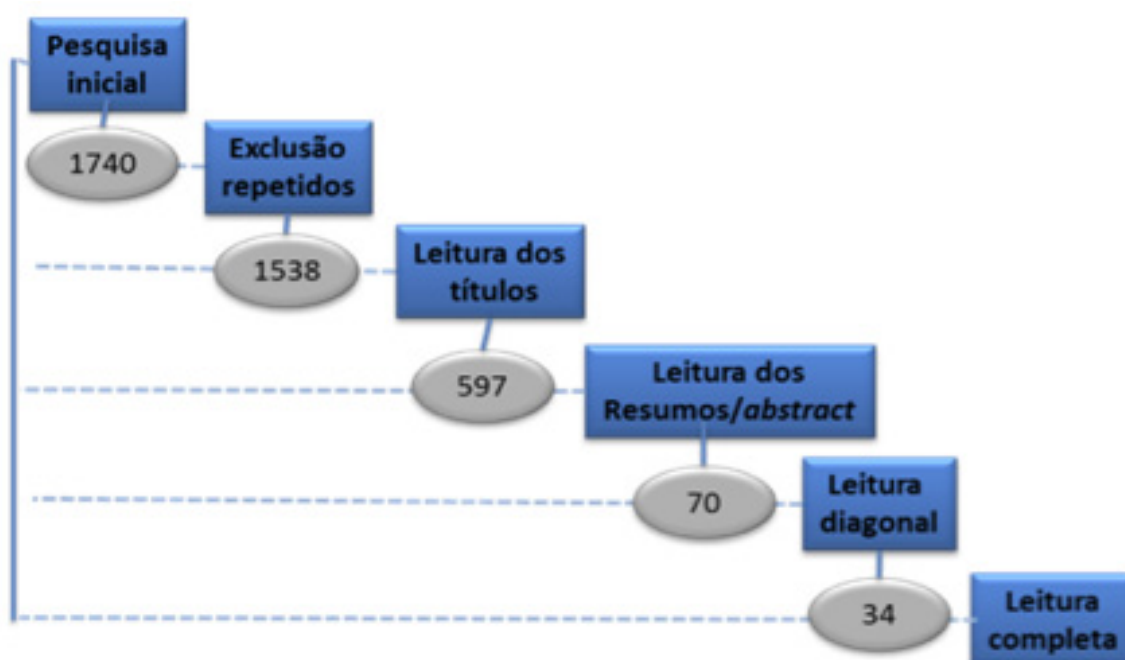
* Leitura diagonal de 70 trabalhos, para confirmar se o trabalho está realmente relacionado às questões de pesquisa;

* Leitura completa dos 34 trabalhos selecionados nos passos anteriores.

Na Tabela 1 é apresentado um sumário quantitativo dos trabalhos selecionados em cada base de pesquisa. O conteúdo da coluna "Inicial" corresponde à quantidade de trabalhos selecionados por meio da pesquisa inicial, sem aplicação dos critérios de inclusão/exclusão. A coluna "Final" representa a quantidade de trabalhos após aplicação dos critérios de inclusão/exclusão seguindo os passos descritos na Figura 1.

Bases	Inicial	Final
<i>ACM Digital Library</i>	715	19
<i>IEEE Electronic Library</i>	793	13
<i>Science Direct</i>	124	2
Anais do IHC	108	0
Total	1740	34

Tabela 1. Trabalhos identificados em cada base de dados



A Tabela 2 apresenta um sumário quantitativo dos trabalhos identificados inicialmente, conforme o termo de pesquisa utilizado. Vale ressaltar que alguns trabalhos foram retornados em mais de um termo de pesquisa, e por isso, foram duplicados. No entanto, o passo de exclusão dos repetidos possibilitou retirar as duplicidades.

Termo de pesquisa	Quantidade
<i>Usability Elder</i>	10
<i>Usability Elderly</i>	97
<i>Usability Game</i>	278
<i>Usability Mobile</i>	1050
<i>Usability Old</i>	62
<i>Usability Older</i>	102
<i>Usability Senior</i>	32
IHC (sem termo pesquisa)	109
Total	1.740

Tabela 2. Quantidade de trabalhos por termo de pesquisa

3.7 Análise do Resultado

A Figura 2 mostra a cronologia dos estudos sobre heurísticas de usabilidade e heurísticas para avaliar jogos.

Estudos vêm sendo realizados sobre a utilização de mobile games por idosos e como esses jogos devem ser desenvolvidos para atender às necessidades especiais dos idosos. Com isso, surgiram trabalhos para verificar os benefícios decorrentes da utilização de mobile games e comparar a efetividade de métodos de avaliação desses jogos.

Os estudos sobre heurísticas serão detalhados no texto que apresenta a resposta das questões específicas (SQ) definidas no planejamento da SLR (Tabela 3). É importante ressaltar que não foi identificado um conjunto de heurísticas que responda à Questão de Pesquisa (RQ).

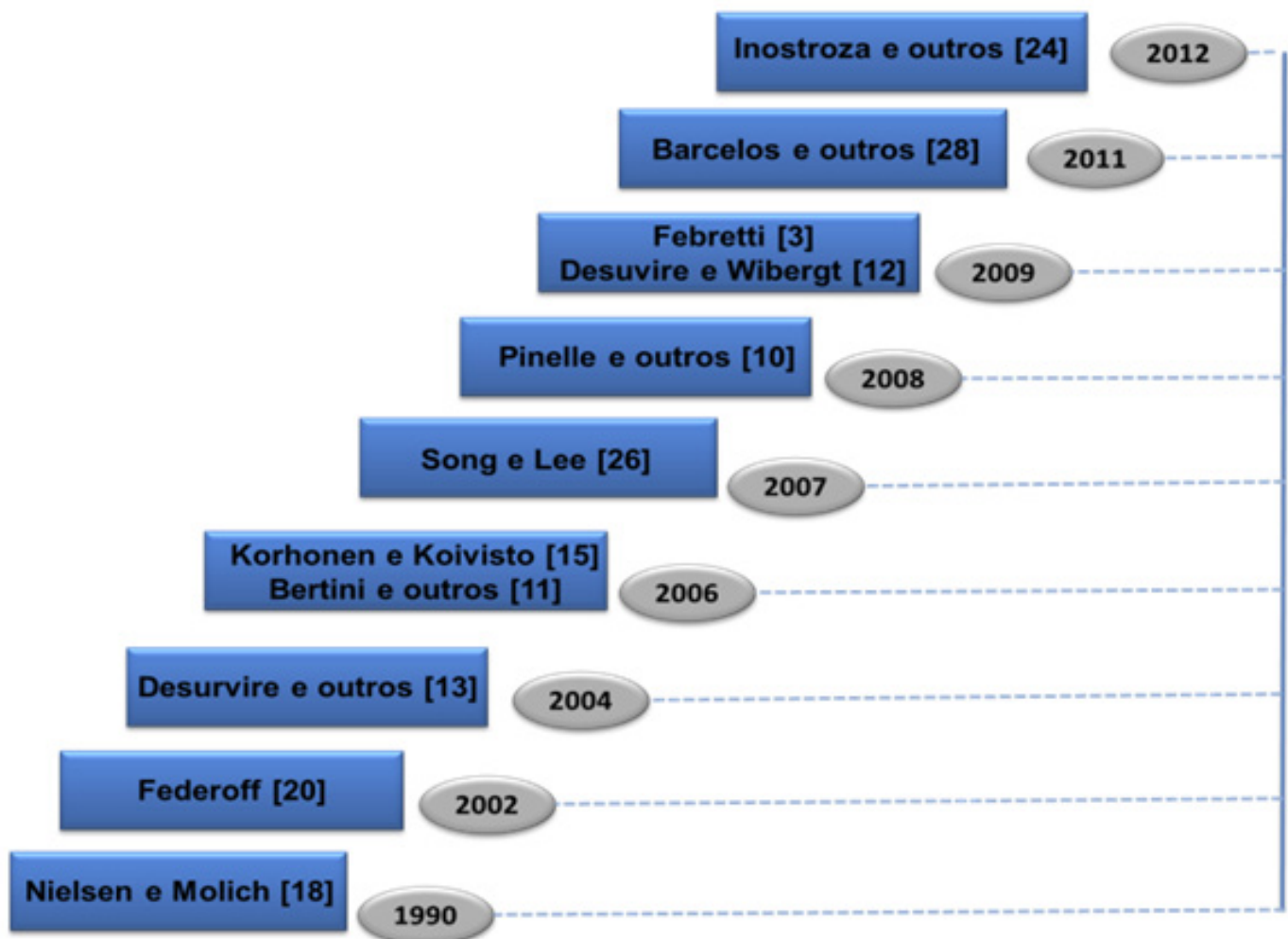


Figura 2. Cronologia de estudos sobre heurísticas ou usabilidade

Base	Título	Autores	
1	IEEE	A discussion based on a design of cell phones usability by the elderly in China,	Zhang Dongfang
2	IEEE	A Heuristic Evaluation Experiment to Validate the New Set of Usability Heuristics	Masip, L.; Granollers, T.; Oliva, M.
3	ACM	A Meta-Analytical Review of Empirical Mobile Usability Studies	Constantinos K. Coursaris, Dan J. Kim
4	ACM	Análise de comportamento da terceira idade ao efetuar uma compra no site Americanas.com	Rafael Xavier Esteves De Almeida, Simone Bacellar Leal Ferreira, Denis Silva Da Silveira
5	ACM	Aplicando técnicas de inspeção de usabilidade para avaliar aplicações móveis	Bruno Bonifácio, Davi Viana, Sérgio Vieira, Cristina Araújo, Tayana Conte
6	ACM	Appropriating and assessing heuristics for mobile computing	Enrico Bertini, Silvia Gabrielli, Stephen Kimani
7	ACM	Assessing the applicability of modular playability heuristics for evaluating health-enhancing games	Katja Suhonen, Heli Väätäjä
8	ACM	Avaliação de interface de um aplicativo para uso em telefone celular e voltado para a terceira idade	Artur Martins Mol, Lucila Ishitani
9	ACM	Avaliação de usabilidade de aplicações em dispositivos móveis	Bruno Bonifácio, Horácio Oliveira, Tayana Conte
10	IEEE	Conceptual Framework for a Heuristics Based Methodology for Interface Evaluation of Educational Games	Omar, H.M.; Jaafar, A.
11	IEEE	Designing for Older Adult Users of Handheld Technology	Becker, S.A.; Webbe, F.M.
12	IEEE	Developing a new usability testing method for mobile devices	Kwang Bok Lee; Grice, R.A.
13	ACM	Digital game design for elderly users	Wijnand Ijsselstein, Henk Herman Nap, Yvonne de Kort, Karolien Poels
14	IEEE	Elder games project: An innovative mixed reality table-top solution to preserve cognitive functions in elderly people	Gamberini, L.; Martino, F.; Seraglia, B.; Spagnolli, A.; Fabregat, M.; Ibanez, F.; Alcaniz, M.
15	IEEE	Evaluating affective usability experiences of an exergaming platform for seniors	Billis, A.S.; Konstantinidis, E.I.; Ladas, A.I.; Tsolaki, M.N.; Pappas, C.; Bamidis, P.D.
16	ACM	Familiarity as a factor in designing finger gestures for elderly users	Christian Stöbel
17	ACM	Heuristic evaluation for games: usability principles for video game design	David Pinelle, Nelson Wong, Tadeusz Stach
18	IEEE	Heuristic Evaluation of Digital Game Based Learning: A Case Study	Yi Hsuan Liao; Chun-Yi Shen
19	IEEE	Heuristics Evaluation Strategy for Mobile Game-Based Learning	Zaibon, S.B.; Shiratuddin, N.
20	ACM	Improving WCAG for elderly web accessibility	Silvana Maria A. de Lara, William M. Watanabe, Eduardo P. Beletato dos Santos, Renata P. M. Fortes
21	IEEE	Incorporating user acceptance into usability evaluation scheme for the user interface of mobile services	Bahn, S.; Lee, C.; Jo, J.H.; Suh, W.Y.; Song, J.; Yun, M.H.
22	Science Direct	Influencing technology adoption by older adults	Vicki L. Hanson
23	ACM	Master of the game: assessing approachability in future game design	Heather Desurvire, Charlotte Wiberg
24	ACM	Methods for quantitative usability requirements: a case study on the development of the user interface of a mobile phone	Timo Jokela, Jussi Koivumaa, Jani Pirkola, Petri Salminen, Niina Kantola
25	ACM	Playability heuristics for mobile games	Hannu Korhonen, Elina M. I. Koivisto
26	IEEE	Senior Friendly icon design for the mobile phone	Batu Salman, Y.; Young-Hee Kim; Hong-In Cheng
27	Science Direct	Systematic evaluation methodology for cell phone user interfaces	Young Seok Lee, Sang W. Hong, Tonya L. Smith-Jackson, Maury
t			A. Nussbaum, Kei Tomioka
28	ACM	The explanatory power of playability heuristics	Hannu Korhonen
29	IEEE	Usability Assessment Heuristics in New Genre Videogames	Papaloukas, S.; Patriarcheas, K.; Xenos, M.
30	IEEE	Usability Heuristics for Touchscreen-based Mobile Devices	Inostroza, R.; Rusu, C.; Roncagliolo, S.; Jimenez, C.; Rusu, V.
31	ACM	Using genres to customize usability evaluations of video games	David Pinelle, Nelson Wong, Tadeusz Stach
32	ACM	Using heuristics to evaluate the playability of games	Heather Desurvire, Martin Caplan, Jozsef A. Toth

33	ACM	Weak inter-rater reliability in heuristic evaluation of video games	Gareth R. White, Pejman Mirza-babaei, Graham McAllister, Judith Good
34	ACM	Web accessibility for older users: successes and opportunities (keynote)	Andrew Arch

Tabela 3. Resultado da SLR

Antes de iniciar o detalhamento para a resposta de cada SQ, na Tabela 4 são apresentadas as 10 heurísticas de usabilidade definidas por Nielsen e Molich (1990), que foram identificadas como base para definição das demais heurísticas.

Heurísticas	
1	Visibilidade do <i>status</i> do sistema.
2	Relação entre o sistema e o mundo real.
3	Controle do usuário e liberdade.
4	Consistência e padrões.
5	Prevenção de erros.
6	Reconhecimento, ao invés de recordação.
7	Flexibilidade e eficiência de uso.
8	Estética e <i>design</i> minimalista.
9	Ajuda para que os usuários reconheçam, diagnostiquem e se recuperem de erros.
10	Ajuda e documentação.

Tabela 4. Heurísticas de usabilidade segundo Nielsen

3.7.1 SQ1: Quais são as heurísticas de usabilidade para jogos?

Federoff (2002) criou uma lista de heurísticas com base no desenvolvimento de jogos. A lista com 14 heurísticas, mostrada na Tabela 5, cobre três áreas de jogos computacionais: interface, mecanismo e jogabilidade.

Heurísticas	
1	Os controles devem ser customizáveis e respeitar as configurações padrão da indústria.
2	Os controles devem ser intuitivos e mapeados de modo natural.
3	Possuir opções de controle necessárias.
4	A interface deve ser o menos intrusiva possível.
5	Para os jogos de PC, considere esconder a interface principal durante o jogo.
6	Um jogador deve sempre ser capaz de identificar a sua pontuação / <i>status</i> no jogo.
7	Siga as tendências estabelecidas pela comunidade de jogos para encurtar a curva de aprendizagem.
8	Interfaces devem ser consistentes no controle, cor, tipografia e <i>design</i> de diálogo.
9	Minimize os níveis de menu de uma interface.
10	Use o som para fornecer <i>feedback</i> significativo.
11	Não espere que o usuário leia um manual.
12	Proporcione meios para a prevenção e recuperação de erro, por meio da utilização de mensagens de aviso.
13	Os jogadores devem ser capazes de salvar jogos em estados diferentes.
14	Interface/imagens devem ser intuitivas.

Tabela 5. Heurísticas de usabilidade para jogos segundo Federoff

Para avaliar o aspecto da jogabilidade, em 2004, Dersuivre (2004) definiu heurísticas específicas denominadas HEP – Heuristics Evaluation for Playability, que surgiram como resultado de uma revisão de literatura e posterior revisão de especialistas. Foram identificadas quatro áreas para heurísticas de jogos: *gameplay*, história, mecanismos e usabilidade do jogo. As heurísticas definidas para usabilidade do jogo estão descritas na Tabela 6.

Heurísticas	
1	Fornecer <i>feedback</i> imediato para as ações do usuário.
2	O jogador pode facilmente ligar e desligar o jogo, e ser capaz de salvá-lo em diferentes estados.
3	A interação do jogador é consistente (no controle, cor, tipografia e <i>design</i> de diálogo), mas o <i>gameplay</i> é variado.
4	O jogador deve utilizar o menu como parte do jogo.
5	Após iniciar o jogo, o jogador tem informações suficientes para começar a jogá-lo.
6	Os jogadores devem ter ajuda sensível ao contexto para que eles não fiquem presos ou tenham que contar com um manual.
7	Sons do jogo fornecem <i>feedback</i> significativo ou incitam uma emoção particular.
8	Os jogadores não precisam usar um manual para jogar. A interface deve ser o menos intrusiva possível para o jogador.
9	Os níveis de menu devem ser bem organizados e minimalistas, com opções intuitivas.
10	O jogador deve se envolver rapidamente e facilmente com tutoriais e / ou níveis de dificuldade progressivos ou ajustáveis.
11	As imagens devem ser intuitivas sobre sua função.
12	

Tabela 6. Heurísticas de usabilidade para jogos segundo Desuivre

Em 2006, foi proposto por Korhonen (2010) um conjunto de heurísticas com objetivo de avaliar a jogabilidade, que consiste em três módulos integrados (Figura 3): usabilidade, mobilidade e jogabilidade, com respectivamente 12, 3 e 14 heurísticas.

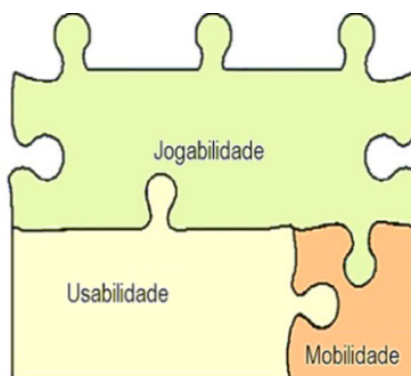


Figura 3. Módulos para avaliar mobile games segundo Korhonen

Heurística	
1	A representação audiovisual dá suporte ao jogo.
2	O <i>layout</i> da tela é eficiente e visualmente agradável.
3	Os dispositivos de interface e a interface são usados conforme seus propósitos.
4	Os indicadores são visíveis.
5	O jogador entende a terminologia.
6	A navegação é consistente, lógica e minimalista.
7	Teclas de controle são consistentes e seguem convenções padrão.
8	Controles do jogo são convenientes e flexíveis.
9	O jogo dá <i>feedback</i> sobre as ações do jogador.
10	O jogador não pode cometer erros irreversíveis.
11	O jogador não tem que memorizar as coisas desnecessariamente.
12	O jogo contém ajuda.

Na Tabela 7, são listadas as heurísticas para avaliar usabilidade.

Lee e Song (2008) exploraram em seu estudo os fatores principais de heurísticas de avaliação para jogos. O objetivo inicial era continuar estudos anteriores e desenvolver um método de avaliação heurística minimizando os aspectos positivos e negativos. Foram realizadas pesquisas utilizando jogos Massively Multi-player Online Role-playing Game (MMORPG), identificando 18 características que foram divididas em 4 (quatro) áreas de estudo: interface do jogo com a definição de 10 fatores para verificação da interface (Tabela 8), game play (11), narrativa (7) e mecanismos (3). Para as características identificadas foram definidas heurísticas que possibilitem a respectiva avaliação.

Fatores-chave	
1	<i>Feedback</i> da situação atual.
2	Associação de metáforas.
3	Controle e liberdade.
4	Consistência e padrões.
5	Reconhecimento, ao invés de recordação.
6	Flexibilidade e eficiência de uso.
7	Estética e design minimalista.
8	Ajuda.
9	Objetivos claros.
10	Mapeamento natural.

Tabela 8. Fatores-chave para interface de jogos, segundo Lee e Song

No trabalho de Pinelle (2008), a usabilidade de jogos foi definida como sendo o que o jogador é capaz de aprender, controlar e entender do jogo. A definição teve base nos problemas identificados em revisões realizadas em jogos. As revisões tiveram foco na usabilidade de jogos, com base em uma análise estruturada de problemas de usabilidade, identificados na maioria dos jogos. As heurísticas de jogos existentes eram úteis para avaliar alguns aspectos do jogo, mas não consideravam detalhes de usabilidade. O objetivo principal era desenvolver heurísticas

que poderiam ser usadas para verificar problemas de usabilidade em videogames. As 10 heurísticas foram desenvolvidas com o objetivo de ajudar designers a evitar problemas comuns encontrados em videogames (Tabela 9).

Heurísticas	
1	Fornecer respostas consistentes para as ações do usuário.
2	Permitir que os usuários customizem ajustes de vídeo e áudio, dificuldade e velocidade do jogo.
3	Fornecer um comportamento previsível e razoável para as unidades controladas por computador.
4	Fornecer visões que são apropriadas para as ações atuais do usuário.
5	Permitir aos usuários pular conteúdo não-jogável que é frequentemente repetido.
6	Fornecer mapeamentos de entrada intuitivos e personalizáveis.
7	Fornecer controles que sejam fáceis de controlar, e que tenham um nível adequado de sensibilidade e de respostas rápidas.
8	Fornecer aos usuários informações sobre o status do
9	jogo.
10	Fornecer instruções, treinamento e ajuda. Fornecer representações visuais que são fáceis de interpretar e que minimizem a necessidade de micro gestão.

Tabela 9. Heurísticas de usabilidade para jogos, segundo Pinelle

Febretti (2009) realizou um estudo no qual as heurísticas existentes foram utilizadas para verificar a relevância da usabilidade e fatores de usabilidade analisando jogos comerciais. O estudo realizado verificou a relevância de fatores de usabilidade versus fatores de jogabilidade que determinavam o envolvimento prolongado dos usuários com os jogos. Alguns tipos de jogos podem favorecer o envolvimento prolongado do usuário, como, por exemplo, os MMOGs. Como resultado de análise estatística do estudo, verificou-se que existe uma baixa relação entre usabilidade e envolvimento prolongado dos usuários.

Korhonen (2010) realizou outras pesquisas utilizando heurísticas de usabilidade e gameplay para avaliar jogos. Ele realizou um estudo comparativo entre a revisão por especialistas em mobile games e o método de avaliação playtesting, no qual foram selecionados como participantes usuários com experiência no uso de telefone celular. Por meio dos dois métodos, foram identificados problemas semelhantes. No entanto, alguns problemas de usabilidade passaram despercebidos pelos usuários com o método de avaliação playtesting. Por outro lado alguns problemas específicos de usuários não foram relatados pelos especialistas. Apesar disso, foi concluído que a revisão por especialistas é um método rápido com custo eficiente para avaliar um jogo.

3.7.2 SQ2: Quais são as heurísticas de usabilidade para dispositivos móveis?

Com todas as heurísticas existentes, em 2006 ainda não haviam sido definidas heurísticas específicas para avaliar mobile games. As heurísticas focavam jogos em geral, sem verificar as características de mobilidade. O modelo proposto por Korhonen (2006) consiste em três módulos integrados (Figura 3). A Tabela 10 apresenta as heurísticas específicas para avaliar mobilidade.

Heurísticas	
1	As sessões de jogo e o jogo podem ser iniciados rapidamente.
2	O jogo se adequa ao ambiente.
3	Tratamento de interrupções.

Tabela 10. Heurísticas de mobilidade, segundo Korhonen

Também foram propostas por Bertini (2006) heurísticas para computação móvel. Foi realizada uma revisão nos princípios para avaliação de usabilidade, analisando como esses princípios se aplicam à computação móvel. As heurísticas propostas focavam a capacidade de um sistema suportar um grupo de atividades típicas (Tabela 11).

Heurística	
1	Visibilidade do <i>status</i> do sistema e identificação da localização do dispositivo móvel.
2	Relação entre o sistema e o mundo real.
3	Consistência e mapeamento.
4	Boa ergonomia e <i>design</i> minimalista.
5	Facilidade de entrada, leitura na tela.
6	Flexibilidade, eficiência de uso e personalização.
7	Estética, privacidade e convenções sociais.
8	Gestão de erro real.

Tabela 11. Heurísticas de usabilidade voltadas para computação móvel, segundo Bertini

Barcelos e outros (2010) identificaram duas tendências nos critérios existentes para avaliar jogos: (i) conjuntos de critérios extensos, com trinta a quarenta itens; (ii) aspectos de avaliação com muita granularidade. Dessa maneira os critérios eram extensos e às vezes repetitivos. Barcelos e outros propuseram um conjunto de 18 heurísticas (Tabela 12), definidas a partir das seguintes diretrizes que tiveram o objetivo de facilitar a compreensão do avaliador e a

identificação de problemas no processo de avaliação heurística:

- * Conter um número menor de heurísticas do que as propostas apresentadas anteriormente;
- * Evitar referências a aspectos de qualidade globais ou genéricos;
- * Descrever, na máxima extensão possível, aspectos de qualidade identificáveis pontualmente.

Inostroza (2012) realizou um estudo com objetivo de avaliar por meio de heurísticas a usabilidade do touchscreen em dispositivos móveis. Foi proposto e avaliado um conjunto com 11 heurísticas, composto pelas 10 heurísticas de Nielsen (1990), acrescentando uma heurística: “Interação física e ergonômica”. Os autores concluíram que se as heurísticas são muito específicas elas provavelmente serão de difícil entendimento e aplicação.

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

Tabela 12. Heurísticas de usabilidade para jogos digitais, segundo Barcelos

3.7.3 SQ3: Quais são as heurísticas de usabilidade para idosos?

Estudos realizados por Phiriyapokanon (2011) resultaram em um conjunto de características que podem melhorar a utilização de um software por idosos (Tabela 13).

Características	
1	Reduzir a complexidade.
2	Tarefas estruturadas de maneira clara.
3	Padronização da interface.
4	Feedback objetivo e contínuo sobre as ações.
5	Suporte aos usuários, minimizando erros.
6	Interface apropriada, considerando restrições da idade.
7	Não ter várias configurações (evitar modificações).

Tabela 13. Heurísticas de aplicações para idosos, segundo Phiriapokanon

4 Metodologia

Esta seção apresenta os passos adotados no estudo de caso e levantamento dos dados, após realização da revisão sistemática de literatura.

Após a organização de um conjunto de heurísticas específico, para avaliar casual mobile games voltados para idosos, foi conduzida uma validação inicial dessas heurísticas com pessoas idosas. As heurísticas foram avaliadas utilizando cinco casual mobile games gratuitos. Esses jogos foram selecionados considerando a quantidade de instalações em dispositivos móveis.

Além de analisar a eficácia das heurísticas existentes, o objetivo deste estudo de caso foi identificar a necessidade de novas heurísticas específicas para avaliar a usabilidade de casual mobile games considerando o público de

idosos. Dados foram coletados por meio da aplicação de questionários, a realização de entrevistas e anotações feitas durante a observação dos participantes, enquanto utilizavam os jogos. Todos os participantes assinaram o termo de consentimento e foram informados sobre o objetivo e forma de aplicação dos testes.

4.1 Organização das heurísticas

As heurísticas identificadas como resultado da revisão de literatura foram organizadas e usadas como base para o desenvolvimento de um conjunto de heurísticas específico para avaliar casual mobile games voltados para os idosos (Tabela 14).

As duplicidades foram desconsideradas e as características que não se aplicavam a alguma necessidade específica para avaliar o objeto do presente estudo foram eliminadas, como por exemplo, heurísticas para avaliar game story, personalização e caracterização de personagens.

Heurísticas	Referências
H1: Os controles devem ser claros, customizáveis e fisicamente confortáveis; suas respectivas ações de resposta devem ser imediatas.	[10] [11] [12] [15] [20]
H2: O jogador deve encontrar um tutorial / help para se familiarizar com o jogo.	[28]
H3: O jogador deve ser capaz de personalizar o áudio e o vídeo do jogo, de acordo com suas necessidades.	[10] [11] [28]
H4: O jogador deve ser capaz de facilmente obter informações sobre tudo em torno dele(a), incluindo a sua pontuação.	[10] [12] [20] [28]
H5: Todas as representações visuais devem ser facilmente compreendidas pelo jogador.	[10] [11] [12] [24] [28]
H6: O layout e os menus devem ser intuitivos e organizados para que o jogador possa manter seu foco no jogo.	[10] [15] [20] [28]
H7: A estética da tela deve ser boa, com um conteúdo visível, permitindo a identificação e compreensão de seus componentes.	[3] [11] [15] [24]
H8: Sessões de jogos e partidas devem permitir início rápido.	[15]
H9: O jogador deve ser capaz de salvar o estado atual para retomar o jogo mais tarde.	[12] [13] [15] [20] [28]
H10: O principal objetivo do jogo deve ser apresentado para o jogador desde o início do jogo.	
H11: Gráficos e trilha sonora devem capturar o interesse do leitor.	
H12: O jogador deve ser recompensado por suas realizações de maneira clara e imediata.	[12] [20] [28]
H13: O desafio do jogo pode ser ajustado de acordo com a habilidade do jogador e não deve ser repetitivo nem chato	
H14: O jogo deve permitir que o jogador desenvolva habilidades que serão necessárias no futuro	

Tabela 14: Heurística para avaliação de usabilidade de mobile games para idosos

4.2 Seleção dos jogos

Existe uma grande variedade de jogos, classificados em diversos gêneros, de acordo com seus objetivos e características. A classificação por gêneros facilita o desenvolvimento de jogos, pois uma vez que as características são comuns, os componentes existentes podem ser reutiliza-

dos (PINELLE; WONG; STACH, 2008). No presente estudo, foram utilizados 3 (três) gêneros, conforme a definição na AppData e GooglePlay: “Ação e aventura”, “Cartas e cassino” e “Raciocínio”. Para cada gênero, foram identificados os jogos gratuitos mais instalados em dispositivos móveis, também foram consideradas as preferências dos idosos, como por exemplo, jogos de cartas (GERLING, SCHULTE, MASUCH, 2011; CARVALHO, ISHITANI, 2012; IJSSELTEIJN et al., 2007).

Para o gênero “ação e aventura” foram selecionados dois diferentes jogos, porque, apesar de serem do mesmo gênero, eles possuíam características muito diferentes: o primeiro, Fruit Ninja Free era o jogo mais instalado do gênero e sua principal característica é exigir raciocínio rápido; o segundo, aTilt 3D Labyrinth Free, exercita o controle e coordenação motora.

No jogo Fruit Ninja Free frutas são exibidas na tela e devem ser cortadas com movimentos dos dedos sobre a tela (Figura 4). Exercita a atenção dos usuários.



Figura 4: Imagens do jogo Fruit Ninja Free

O aTilt 3D Labyrinth Free é um jogo de labirinto com gráficos 3D (Figura 5). O movimento da bola está relacionado ao movimento que o usuário faz com o aparelho celular. Exercita o raciocínio e atenção.

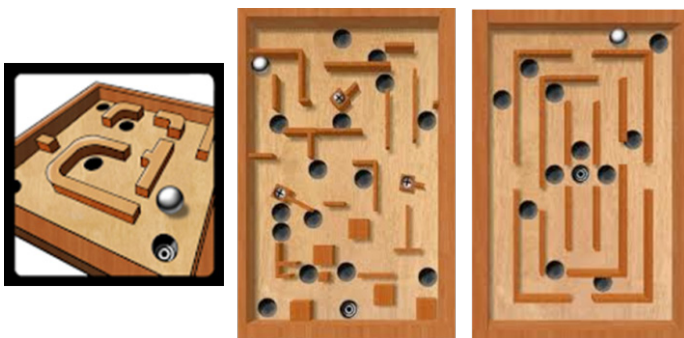


Figura 5: Imagens do jogo aTilt 3D Labyrinth Free

Para o gênero “Cartas e cassino”, o jogo que possuía maior número de instalações era Pool Master Pro, entretanto, o fato da sua interface possuir componentes muito pequenos dificultaria a utilização pelos usuários idosos. Por isso o jogo não foi usado no estudo de caso. Então foi utilizado o segundo jogo mais instalado do gênero, Uno Free.

O Uno Free é um jogo de cartas clássico onde é necessário combinar as cores ou números das cartas. Exercita o

raciocínio e memória dos usuários (Figura 6).



Figura 6: Imagens do jogo Uno Free

Para o gênero “Raciocínio” foram selecionados dois jogos: o primeiro, Cut the ropes: Full Free, que era o jogo mais instalado, e o segundo “Palavras Cruzadas – Passatempo”, que é um tradicional jogo que exercita a memória.

No jogo Cut the ropes: Full Free o usuário precisa separar a corda que prende o doce. O objetivo é conseguir colocar o doce na boca do bicho/personagem (Figura 7). Utiliza conceitos de física, possibilitando o raciocínio do usuário. Esse jogo ganhou os seguintes prêmios: Apple Design Award, BAFTA Award, Pocket Gamer Awards, GDC Award and Best App Ever Award.

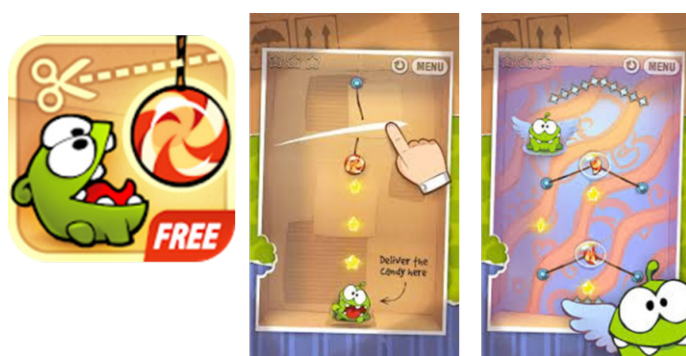


Figura 7: Imagens do jogo Cut the ropes: Full Free

O jogo Palavras Cruzadas – Passatempo para cada sequência, horizontal ou vertical, é exibida uma dica e a quantidade de letras da palavra (Figura 8).



Figura 8: Imagens do jogo Palavras Cruzadas

A lista com as informações dos jogos selecionados é apresentada na Tabela 15, onde são apresentadas as quantidades de instalações e avaliações de cada jogo.

Gênero	Jogo	# Instalações	# Avaliações
Ação e aventura	Fruit Ninja Free	100.000.000 –	578.772
		500.000.000	
Ação e aventura	aTilt 3D	10.000.00 –	53.218
	Labyrinth Free	50.000.000	
Cartas e casino	UNO Free	10.000.00 –	74.330
Raciocínio	Cut the ropes:	10.000.00 –	122.908
	Full Free	50.000.000	
Raciocínio	Palavras	1.000.000 –	2.050
	Cruzadas –	5.000.000	
	Passatempo		

Tabela 15: Jogos casuais selecionados Source: <https://play.google.com/store/apps/category/GAME>

4.3 Desenvolvimento dos questionários

Foram desenvolvidos três questionários para coletar os dados e opiniões dos participantes. O objetivo do primeiro questionário foi coletar informações que serviriam como base para as demais fases do teste. Esse questionário possibilitou identificar o perfil dos participantes. Foram utilizadas questões sobre informações demográficas, como por exemplo, idade e sexo, bem como detalhes relevantes sobre a experiência anterior com o uso de tecnologia (ROGERS; SHARP. PREECE, 2012).

O segundo questionário foi desenvolvido para verificar as características de cada um dos cinco jogos selecionados. Nesse questionário foi utilizada uma adaptação da escala de Likert (TRIOLA, 2008), para avaliar as heurísticas de usabilidade. O participante deveria escolher uma das seguintes opções como resposta: 0 – Não se aplica, 1 – Discordo plenamente, 2 – Discordo parcialmente, 3 – Não concordo nem discordo, 4 – Concordo parcialmente, 5 – Concordo plenamente, ou 6 – Não sei avaliar. Além disso, no questionário os participantes também deveriam informar o que mais gostaram e o que menos gostaram no jogo testado. Estas questões possibilitaram coletar as características que os participantes associaram a cada jogo. O questionário foi respondido pelos participantes logo após utilizarem cada um dos jogos.

O terceiro questionário teve como objetivo verificar o grau de importância que os participantes associavam a cada uma das características do jogo, conforme a escala: 1 – Sem importância, 2 – Pouco importante, 3 – Importante, 4 – Muito importante, ou 5 – Não sei avaliar. Essas características foram definidas com base nas heurísticas coletadas em estudos anteriores (MOL, ISHITANI, 2010; CARVALHO, SIHITANI, 2012; IJSSESLTEIJN, et al., 2007). No questionário, os participantes também informavam qual jogo mais haviam gostado, qual jogo menos haviam gostado e o motivo de sua escolha. Esse questionário foi respondido pelos participantes após utilizarem todos os cinco jogos.

Os questionários utilizados estão disponíveis na pasta do repositório <https://www.dropbox.com/sh/ksjxnm8drrfs0e/iVzR6aKwqB?m>.

4.4 Realização dos testes

Os testes foram realizados com 30 usuários idosos, que utilizaram cada um dos jogos selecionados durante cinco minutos. Antes de iniciar o jogo, os participantes receberam uma explicação rápida (por volta de um minuto) sobre como utilizar o jogo. Alguns participantes tiveram dúvidas e dificuldade na utilização, as quais foram esclarecidas durante o período de teste, sem sua interrupção. Os testes ocorreram entre os meses de maio e julho de 2013.

Participaram dos testes pessoas idosas, com idade igual ou superior a 60 anos. Foram convidadas a participar pessoas idosas conhecidas. Essa escolha foi feita com base em estudos anteriores, que mostram a importância, para os idosos, de possuir algum relacionamento pessoal para um melhor resultado dos testes, uma vez que eles se sentem mais à vontade para expor sua opinião (MONTEIRO, 2011; ALMEIDA, FERREIRA, SILVEIRA, 2011). Os dados foram coletados por meio da aplicação dos três questionários discutidos na subseção 4.3.

Na aplicação dos testes, foram utilizados dois modelos de smartphones: Motorola Defy e Samsung ACE, ambos com a versão do Android 2.3.6, e tela com tamanho 3.5” e 3.7”, respectivamente. Foram escolhidos smartphones, por eles possibilitarem analisar a usabilidade de telas touchscreen (ARCH, 2009; MALHOTRA, 2001; HAIKIO, et al., 2007).

Entretanto, não foram utilizados dispositivos com tela maior (por exemplo, 5”), devido a seu alto custo, que torna mais difícil sua aquisição pelos idosos. Todos os participantes fizeram uso dos dois aparelhos, utilizando os jogos em uma ordem aleatória.

5 Análise dos dados e resultados

Foi realizada uma estatística descritiva para relacionar as variáveis Idade e Sexo, com o objetivo de estimar o percentual de entrevistados em cada faixa etária. A distribuição das classes para a variável Idade foi uma opção dos autores realizadores dessa pesquisa, no intuito de viabilizar uma leitura minuciosa dos entrevistados.

A partir da Tabela 16, é possível visualizar a homogeneidade dos entrevistados, em relação ao sexo, sendo que a maior incidência dos entrevistados tem até 75 anos (em torno de 73%).

Idade \ Sexo	60 + 65	65 + 70	70 + 75	75 + 80	≥ 80	Total
F	4	1	5	4	2	16
M	4	6	2	1	1	14
Total	8	7	7	5	3	30

Tabela 16: Estatística descritiva do sexo por idade
Legenda: F – Feminino; M – Masculino

Ao verificar essa análise por sexo, é possível verificar, a partir do Gráfico 1, que 69% das mulheres entrevistadas possuem 70 anos ou mais. Considerando os homens entrevistados, o Gráfico 1 mostra que 71% estão na faixa etária entre 60 e 70 anos.

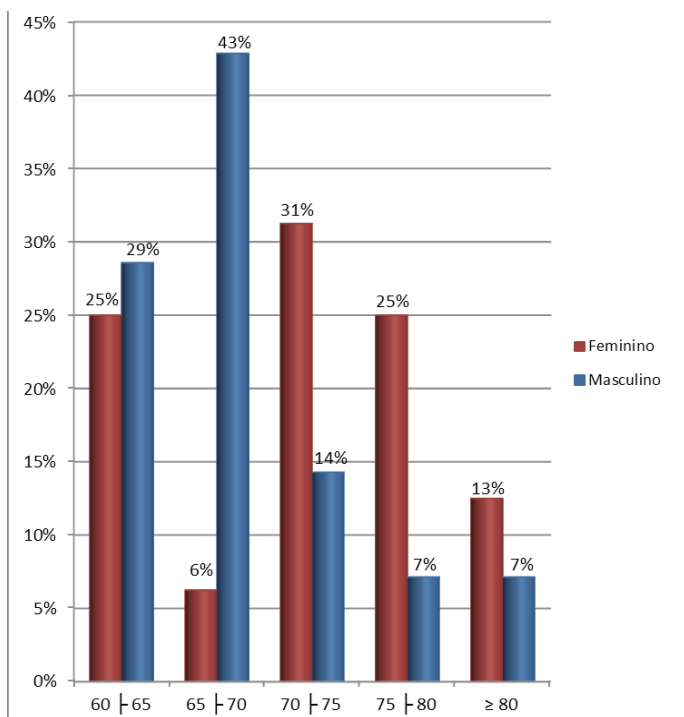


Gráfico 1: Faixa etária por sexo

Os entrevistados foram abordados sobre seu estado civil. Não houve incidência de pessoas solteiras ou divorciadas, e 73% dos respondentes afirmaram ser casados, conforme ilustra o Gráfico 2. Em relação ao estado civil, é possível salientar que, dentre oito viúvos, apenas um é do sexo masculino, sendo os demais do sexo feminino.

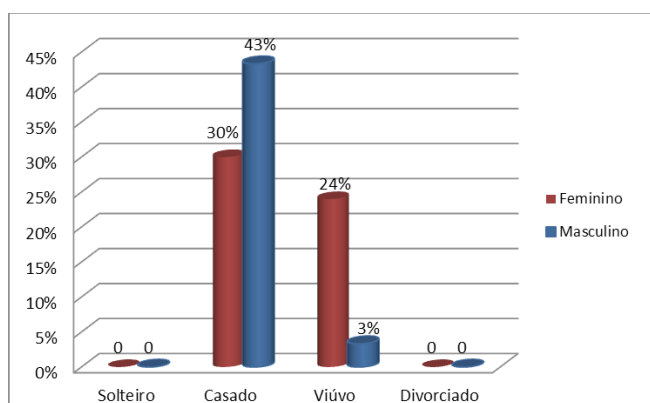


Gráfico 2: Estado civil dos participantes

No que se refere à escolaridade dos participantes dessa pesquisa, é possível inferir, a partir do Gráfico 3, que 67% dos entrevistados possuem apenas o Ensino Fundamental. É possível afirmar ainda, a partir da pesquisa

realizada, que a maioria destes cursaram apenas o grupo, atual 5º ano do ensino fundamental. Dentre os 17% dos entrevistados que assinalaram possuir ensino superior, apenas um é do sexo feminino. Nessa pesquisa não houve ocorrência de participantes que assinalaram como nível escolar: especialização, mestrado ou doutorado.

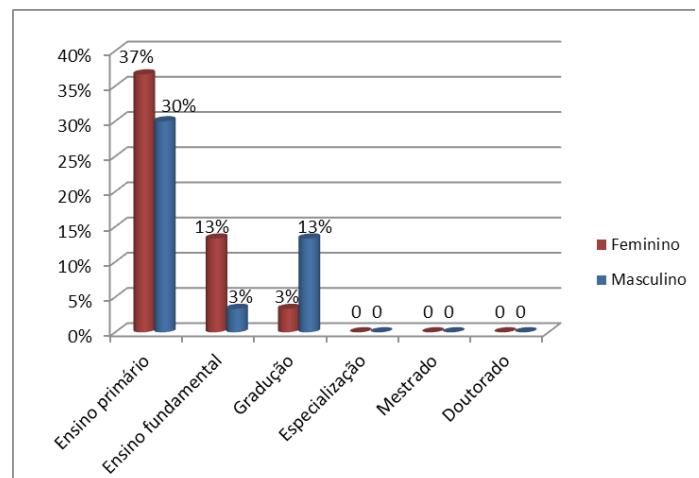


Gráfico 3: Escolaridade dos participantes

Ao analisar a variável “Profissão” é possível estimar que 53% dos entrevistados são aposentados, 20% domésticas, e o restante se divide igualmente entre Analista de Sistemas, Bombeiro Militar, Costureira, Engenheiro, Mecânico, Professora e Serralheiro (Tabela 17).

Profissão	%	Quantidade
Analista de Sistemas	3.3%	1
Aposentado	53.3%	16
Bombeiro	3.3%	1
Costureira	6.7%	2
Do lar	20%	6
Engenheiro	3.3%	1
Mecânico	3.3%	1
Professor	3.3%	1
Serralheiro	3.3%	1

Tabela 17: Profissão dos participantes

Os resultados não indicam uma relação de preferência de um grupo de idosos por um jogo de um gênero específico. Em outras palavras, observamos que não existe relacionamento entre a preferência de um jogo e características dos idosos, como o sexo, educação, estado civil, ou mesmo experiência anterior na utilização de telefone

ou computador. Isso indica que os idosos têm as mesmas preferências por casual mobile games em celular, o que possibilita o desenvolvimento de jogos para esse grupo de pessoas.

No que tange à saúde dos entrevistados, podemos observar que, referente à deficiência visual, 47% assinalaram não a possuir, e 43% a possuem, mas isso não interfere nas suas atividades. Em relação à deficiência auditiva, 73% afirmaram não a possuir, e 27% a possuem, mas isso não interfere nas suas atividades. Esse percentual se mantém satisfatório ao se tratar de possuir alguma restrição motora nas mãos ou braços, ou seja, 87% dos participantes dessa pesquisa assinalaram não a possuir, e 10% disseram possuí-la, mas que isso não interfere nas suas atividades. O mesmo percentual é obtido ao serem abordados sobre possuir algum déficit de memória. Completando a análise do estado de saúde dos entrevistados, com relação ao déficit de atenção, 87% destes assinalaram não a possuir, e 13% disseram possuí-la, mas que isso não interfere nas suas atividades (Gráfico 4).

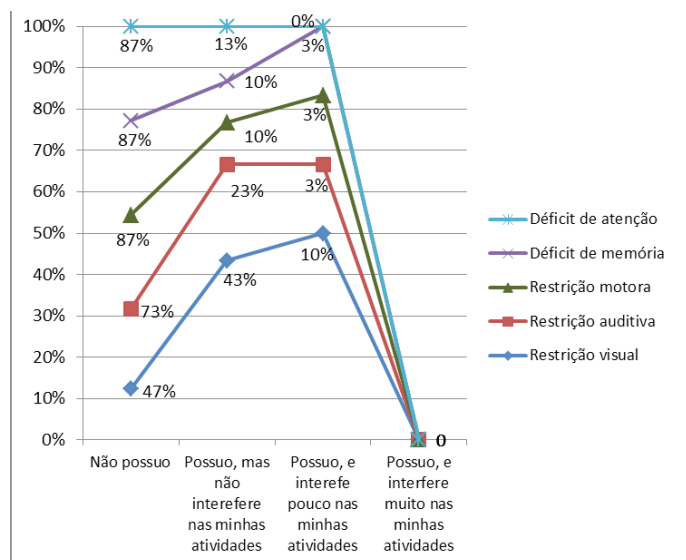


Gráfico 4: Saúde dos participantes

Entre os participantes, 53% possuem aparelho celular tradicional, 37% não possuem celular, e somente 10% possuem smartphone. A maioria dos participantes, 90%, não possuíam experiência com uso de jogos em celular antes da realização do teste, sendo que somente 10% já haviam jogado em celular. As pessoas que haviam jogado mencionaram os jogos Tetris, Angry Birds e Cut the Ropes.

Dando continuidade à análise dos resultados, realizou-se uma abordagem quantitativa para estabelecer o Ranking Médio para o questionário aplicado, utilizando a escala Likert de 5 pontos para mensurar o grau de concordância dos entrevistados. Para o entrevistado não ser obrigado a assinalar um item sem ter convicção, foi inserido nessa

escala o valor 6 para a premissa “Não sei Avaliar”, uma vez que os itens utilizados podem não ser do conhecimento do participante.

A frequência das respostas resulta na pontuação que possibilita verificar a concordância ou discordância com as questões avaliadas. Os valores menores que 3 são considerados como discordantes e, maiores que 3 como concordantes, considerando uma escala de 5 pontos. O valor exatamente 3 seria considerado “indiferente” ou “sem opinião”, sendo o “ponto neutro”, equivalente aos casos em que os respondentes deixaram em branco.

A Tabela 18 apresenta o Ranking Médio para cada item abordado nessa pesquisa, para cada jogo, além do Ranking Médio Geral e do número de respostas “Não Sei Avaliar”.

A partir da Tabela 18, é possível inferir que todos os itens abordados nessa pesquisa são classificados como positivos, uma vez que o Ranking Médio Geral apresenta sempre valores superiores a três. Ao analisar separadamente cada jogo, é possível afirmar que o “Uno” obteve a pior classificação, obtendo três notas próximas ao valor 3, indicando indiferença. Vale ressaltar que para cada item levantado nesta pesquisa há 150 respostas, ou seja, 30 participantes realizando 5 jogos distintos.

Ajustando o cálculo do Ranking Médio para realizar a correção dos dados, foram excluídas as respostas “Não sei avaliar” que foram utilizadas pelos participantes quando não identificavam a característica no jogo (Tabela 19).

Características	Jogos					G	DNK
	G1	G2	G3	G4	G5		
1 Possibilita identificar facilmente o objetivo principal	4.9	4.7	3.4	4.4	4.6	4.4	1
2 Possibilita visualizar o status do jogo, informando o que está acontecendo	4.1	4.7	3.8	4.7	4.5	4.3	8
3 Utiliza uma linguagem fácil de entender	4.9	4.7	3.7	4.8	4.3	4.5	4
4 Disponibiliza informações de forma objetiva	5.0	5.0	4.1	4.9	4.5	4.7	13
5 Permite sair/interromper a partida a qualquer momento	5.3	5.1	5.3	5.2	5.1	5.2	70
6 Possui consistência/padrão na linguagem e ações disponíveis	4.5	4.6	4.1	4.6	4.4	4.4	9
7 Possui mecanismos de prevenção de erros confirmando ações realizadas (ex.: sair, configurar)	5.8	5.7	5.7	5.9	5.7	5.8	130
8 Possui interface intuitiva cujas ações não precisam ser "memorizadas"	4.8	5.0	4.1	4.8	4.1	4.6	27
9 Possibilita flexibilidade de uso/configuração do nível de dificuldade	5.5	5.3	5.4	5.3	5.0	5.3	90
10 Possui controles/comandos de fácil entendimento e utilização	5.0	4.9	3.7	4.6	3.4	4.3	1
11 Possui representações visuais (desenhos, imagens) de fácil entendimento	5.0	4.8	4.6	4.8	4.4	4.7	2
12 Possui imagens de fácil visualização	5.0	4.9	4.6	4.9	4.2	4.7	0
13 Possui cores agradáveis	4.8	4.8	4.8	5.0	4.3	4.8	1
14 Possui sons/trilha sonora agradáveis	4.7	4.6	4.4	4.6	3.1	4.3	16
15 Possui recompensas e punições claras	4.5	4.8	4.2	5.0	4.2	4.6	23
16 Disponibiliza mecanismo de ajuda de fácil utilização	5.6	5.7	5.6	5.7	5.4	5.6	127

Tabela 18: Sumarização escala Likert

Notas: G1 = aTilt3D Labyrinth, G2 = Fruit Ninja, G3=Uno, G4=Cut the ropes, G5= Palavras Cruzadas, G=Geral, DNK= Não sei avaliar

A partir da Tabela 19, podemos ver a percepção dos participantes sobre as características avaliadas. As características menos notadas em cada jogo foram: i) aTilt3D Labyrinth (G1), a característica 16 recebeu 2.8 pontos e a principal queixa dos usuários foi relacionada à disponibilidade da ajuda. Eles disseram que o jogo não possui ajuda online sobre como utilizá-lo. Por exemplo, o

jogo não oferece ajuda/instruções sobre a diferença entre os "buracos", nem mesmo sobre como obter mais pontos para vencer o jogo; ii) o jogo Fruit Ninja (G2) recebeu 3.5 pontos na característica 16. Nesse caso, os usuários comentaram a necessidade do jogo fornecer um nível onde as frutas são exibidas mais lentamente; iii) o jogo Uno (G3) teve 2.0 pontos na característica 7, indicando que os jogadores não observaram os mecanismos de prevenção a erros existentes; iv) o jogo Cut the ropes (G4) não teve característica avaliada abaixo de 3, indicando que os usuários perceberam somente características positivas nesse jogo; v) e o jogo Palavras Cruzadas (G5) recebeu 2.2 pontos na característica 14, isso se deve ao fato de o jogo não possuir sons.

Características	Jogos					G
	G1	G2	G3	G4	G5	
1 Possibilita identificar facilmente o objetivo principal	4.9	4.7	3.4	4.4	4.5	4.4
2 Possibilita visualizar o status do jogo, informando o que está acontecendo	3.9	4.6	3.8	4.6	4.3	4.3
3 Utiliza uma linguagem fácil de entender	4.8	4.7	3.7	4.8	4.3	4.5
4 Disponibiliza informações de forma objetiva	4.9	4.8	4.0	4.7	4.5	4.6
5 Permite sair/interromper a partida a qualquer momento	4.9	4.0	4.4	4.7	4.3	4.5
6 Possui consistência/padrão na linguagem e ações disponíveis	4.5	4.5	3.9	4.5	4.3	4.3
7 Possui mecanismos de prevenção de erros confirmando ações realizadas (ex.: sair, configurar)	4.8	4.3	2.0	4.0	4.0	4.1
8 Possui interface intuitiva cujas ações não precisam ser "memorizadas"	4.7	4.7	3.7	4.5	3.8	4.3
9 Possibilita flexibilidade de uso/configuração do nível de dificuldade	4.6	4.2	4.5	4.3	3.9	4.3
10 Possui controles/comandos de fácil entendimento e utilização	5.0	4.9	3.7	4.6	3.3	4.3
11 Possui representações visuais (desenhos, imagens) de fácil entendimento	5.0	4.8	4.6	4.8	4.3	4.7
12 Possui imagens de fácil visualização	5.0	4.9	4.6	4.9	4.2	4.7
13 Possui cores agradáveis	4.8	4.8	4.8	4.9	4.3	4.7
14 Possui sons/trilha sonora agradáveis	4.4	4.5	4.3	4.6	2.2	4.1
15 Possui recompensas e punições claras	4.0	4.7	4.0	4.9	3.8	4.3
16 Disponibiliza mecanismo de ajuda de fácil utilização	2.8	3.5	3.4	4.0	3.0	3.3

Tabela 19 Sumarização escala Likert com correções

Visando confrontar os dados obtidos pela escala Likert e a opinião dos entrevistados nos quesitos "Qual o jogo que mais gostou?" e "Qual o jogo que menos gostou?", foi construído o Gráfico 5.

A partir do Gráfico 5, verificou-se que 40% e 36% dos entrevistados preferem, respectivamente, os jogos aTilt 3D Labyrinth e Cut the Ropes. Nenhum dos participantes dessa pesquisa assinalou como preferido o jogo “Palavra Cruzada”. Em relação aos jogos menos preferidos, somente dois jogos foram assinalados, 64% dos participantes escolheram o jogo “Palavra Cruzada” e 36% dos participantes escolheram o jogo “Uno”.

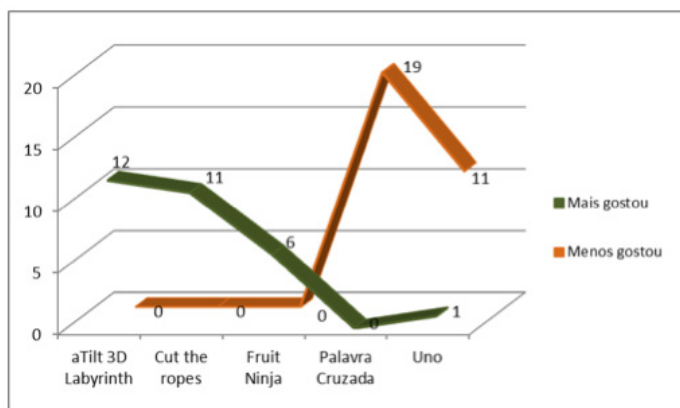


Gráfico 5: Jogos preferidos

Tais análises sustentam o grau de concordância e discordância obtido por meio da escala Likert. A maioria dos participantes dessa pesquisa afirmou que o jogo “Palavra Cruzada” possui as letras muito pequenas, é comum e é muito difícil.

Esses resultados mostram o grau de

concordância ou discordância obtida pela escala Likert. Muitos participantes do presente estudo disseram conhecer e gostar de fazer palavras cruzadas; porém no smartphone o jogo Palavras Cruzadas possui teclas muito pequenas, sendo difícil sua utilização. O jogo Palavras Cruzadas apresentou o maior nível de dificuldade de aprendizagem, o jogador precisa conhecer a disposição das letras no teclado virtual. Dado o tamanho das teclas, alguns participantes não conseguiram utilizar o jogo, uma vez que era difícil “marcar” somente uma letra. Entretanto, foi apreciado o fato de o jogo indicar em vermelho os erros, auxiliando os jogadores durante a partida. Esse resultado reafirma a importância de se aplicar características de usabilidade específicas para o desenvolvimento de jogos voltados para idosos.

Alguns participantes afirmaram que o jogo “Uno” possui muitas regras, é confuso e precisa contar com a sorte, além do fato de não ser fácil de aprender, uma vez que possui várias cartas com ações diferentes durante a partida, o que requer que o participante conheça o significado dessas cartas durante a partida para ter sucesso no jogo.

Os participantes também foram questionados sobre o

grau de importância que atribuem a algumas características dos jogos (Tabela 20). Os resultados mostram que os participantes classificaram algumas características como importantes ou muito importantes. Da quantidade total de 25 características avaliadas, apenas 6 foram consideradas como sem importância. A característica 7, relacionada ao ajuste de som, 27% dos participantes a classificaram como pouco importante ou sem importância. A característica 9, que indica a presença de uma trilha sonora, foi avaliada por 34% dos participantes como pouco importante ou sem importância. Alguns participantes não gostam de música enquanto estão jogando.

Também é possível verificar que a característica 12, relacionada à gravação dos dados para a continuidade do jogo, foi avaliada por 23% dos participantes como pouco importante, e por 7% como sem importância. A característica 24 foi avaliada por 27% dos participantes como pouco importante, indicando que, para os idosos considerados, competição não é importante no jogo.

Por outro lado, algumas questões foram avaliadas por todos os participantes como importantes ou muito importantes, demonstrando a homogeneidade nessa classificação. A característica 3 reforça a importância do jogo ter um padrão de linguagem fácil de aprender. A característica 4 é relacionada à maneira como a informação é disponibilizada, e o resultado deixa claro que é importante que as informações sejam apresentadas de maneira objetiva.

Características	UI	OLI	I	VI	DNK
1 Identificar o objetivo principal do jogo	0	1	18	11	0
2 Apresentar informações ao longo da partida (ex. pontuação, vidas)	0	1	12	15	2
3 Utilizar uma linguagem fácil de entender	0	0	9	21	0
4 Disponibilizar informações de forma objetiva	0	0	15	15	0
5 Possuir representações visuais (desenhos, imagens)	0	0	13	17	0
6 Ser colorido	0	1	10	19	0
7 Possibilitar ajustar o som ou mesmo desligá-lo	3	5	9	13	0
8 Ter efeitos sonoros/sons	1	3	13	13	0
9 Ter uma trilha sonora	2	8	11	9	0
10 Possuir <i>interface</i> intuitiva cujas ações não precisam ser "memorizadas"	0	1	14	13	2
11 Permitir sair/interromper a partida a qualquer momento	0	2	12	15	1
12 Permitir voltar ao jogo com as informações gravadas	2	7	10	10	1
13 Possibilitar ajustar o desafio do jogo de acordo com a sua habilidade	0	1	17	12	0
14 Possuir vários níveis de dificuldade	0	1	14	15	0
15 Possuir consistência padrão na linguagem e ações disponíveis	0	1	16	11	2
16 Possuir mecanismos de prevenção de erros, confirmando ações realizadas (ex.: sair, configurar)	1	0	6	10	13
17 Disponibilizar mecanismos de recompensa, conforme as ações realizadas	0	1	12	13	4
18 Disponibilizar mecanismo de ajuda	0	1	7	15	0
19 Ser fácil de aprender	0	0	10	20	0
20 Exercitar a mente	0	0	3	27	0
21 Exercitar a criatividade	0	0	8	22	0
22 Possibilitar diversão	0	0	9	21	0
23 Permitir realizar atividades que não são feitas no dia a dia	0	0	11	18	1
24 Possibilitar competição com outras pessoas	0	8	10	9	2
25 Permitir colaboração	1	4	7	11	1

Tabela 20: Classificação de algumas características dos jogos

Notas: UI = Sem importância, OLI = Pouco importante, I = Importante, VI = Muito importante, DNK = Não sei avaliar

Para os idosos é importante que o jogo tenha representações visuais, o que é confirmado pela avaliação da característica 5. A importância das características 19, 20, 21 e 22 confirmam o que estudos anteriores indicaram, que os jogos para os idosos precisam ser fáceis de aprender, devem exercitar a mente e a criatividade (BILLIS, et al., 2011; FEBRETTI, GARZOTTO, 2009; GERLING, SCHULTE MASUCH, 2011; ALMEIDA, FERREIRA, SILVEIRA, 2011; IJSSELTEIJN, et al., 2007). Também vale ressaltar a importância da característica 23, relacionada à possibilidade de realizar tarefas que normalmente não

são realizadas no dia a dia.

6 Conclusões

Este trabalho apresenta uma pesquisa sobre heurísticas de usabilidade para avaliar casual mobile games voltados para idosos. Foi realizado um levantamento bibliográfico, utilizando a SLR, que serviu como base para organização de um conjunto de heurísticas de usabilidade para casual mobile games para idosos. Foi possível verificar que até o presente momento não existe um conjunto de heurísticas específico que atenda ao objetivo proposto. Esse conjunto de heurísticas foi validado por meio de um estudo de caso, realizado com 30 idosos, sendo 16 mulheres e 14 homens.

O resultado do presente trabalho contribui para identificação de heurísticas para avaliar usabilidade, gerando dados para mais bem entender o tema. Os resultados mostram as propostas de heurísticas existentes e ilustra os benefícios de utilizar métodos sistemáticos de pesquisa, ao invés da busca exploratória por um conteúdo específico.

O uso de uma metodologia sistemática ajuda a evitar problemas na seleção e análise dos trabalhos. Entretanto, por ser um processo de verificação e seleção manual, a pesquisa é suscetível a erros. Para minimizar a probabilidade de erros e validar os resultados, algumas precauções foram tomadas: se houve dúvida na exclusão de algum trabalho, este foi mantido para ser analisado no passo subsequente; os resultados parciais foram discutidos, validados e monitorados por uma das coautoras do presente trabalho.

Os testes realizados no estudo de caso foram conduzidos com o objetivo de verificar a usabilidade de casual mobile games e a primeira impressão dos participantes. Durante os testes não foram consideradas características que possibilitam avaliar a experiência dos usuários em cada jogo. A definição do tempo de utilização de cada jogo também teve o objetivo de verificar a maior quantidade de jogos, possibilitando identificar a importância de características de cada gênero para os idosos.

O estudo mostrou que casual mobile games podem ser úteis para os idosos em diversos aspectos, como, por exemplo, uma opção de entretenimento, diversão e exercícios mentais. Esse fato é confirmado pelos resultados da pesquisa, na qual todos os participantes classificaram como "Muito importante" ou "Importante" as características: "Ser fácil de aprender", "Exercitar a mente", "Exercitar a criatividade" e "Possibilitar diversão". Em particular, a característica "Exercitar a mente" foi avaliada como "Muito importante" por 90% dos participantes, o que pode ser confirmado pela preferência pelos jogos aTilt 3D Labyrinth e Cut the Ropes: Full Free que possibilitam exercitar a mente a cada etapa dos jogos.

Os participantes do teste também acreditam que as representações visuais devem ser fáceis de entender, o que determina uma característica a ser considerada no desenvolvimento de jogos casuais para idosos. Além de ser fácil de entender, as representações visuais devem ser

fáceis de ver, ou seja, imagens confusas ou muito pequenas não devem ser utilizadas. Outra característica que se destacou é a existência de cores: os idosos do presente estudo consideraram importante um jogo ser colorido.

Também foi observado que os participantes gostaram menos de jogos que são difíceis de aprender, como por exemplo Palavras Cruzadas – Passatempo e Uno Free.

Os idosos precisam de opções de entretenimento e lazer (BILLIS, et al., 2011; MOL, ISHITANI, 2010; CARVALHO, ISHITANI, 2012). Esse fato foi observado durante o estudo de caso. Quando convidados a participar da pesquisa, alguns idosos se colocaram contra a tecnologia, dizendo não ser a pessoa apropriada para participar, pelo fato de não utilizar telefone celular. Contudo, após utilizar os jogos, esses idosos mudaram seu posicionamento, identificando que os jogos são uma opção para exercitar a mente e se divertir, além de ser considerado uma opção de lazer.

Após análise dos resultados do estudo de caso com os idosos, foi confirmada a validade do conjunto de heurísticas, organizado para avaliar casual mobile games voltados para idosos. Mas não ficou claro se essas heurísticas são suficientes para desenvolver bons jogos voltados para os idosos. Por esse motivo, como trabalho futuro, propomos o desenvolvimento de um casual mobile game com as características classificadas pelos idosos como importantes. Esse jogo possibilitará a realização de um novo estudo de caso para identificar heurísticas mais específicas para avaliar casual mobile games voltados para idosos.

Também é importante considerar, nesse novo conjunto de heurísticas, a ampliação da visão dos usuários para jogos, uma vez que as quatro características mais bem avaliadas não estão diretamente relacionadas à usabilidade do jogo, mas à experiência do usuário como: exercitar a mente, exercitar a criatividade, possibilitar diversão e permitir realizar atividades que não são executadas no dia a dia.

Agradecimentos

Essa pesquisa recebeu apoio financeiro da PUC-Minas, do CNPq, projeto 475311/2012-4, e da FAPEMIG, projeto APQ-01796-09.

Referências

- ARCH, A. “Web Accessibility for Older Users - Successes and Opportunities”. In: World Wide Web Consortium (W3C), Web Accessibility Initiative. W4A2009, Madrid, Spain, ACM: 2009.
- BILLIS, A. et al. “Evaluating affective usability experiences of an exergaming platform for seniors”. In: Biomedical Engineering, 2011 10th International Workshop on. [S.l.: s.n.], 2011. p. 1–4.
- FEBRETTI, A. GARZOTTO, F. “Usability, playability, and long-term engagement in computer games”. In: CHI '09 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems. New York, USA: ACM, 2009. (CHI EA '09), p. 4063–4068. ISBN 978-1-60558-247-4.
- MOL, A; ISHITANI, L. “Avaliação de interface de um aplicativo para uso em telefone celular e voltado para a terceira idade”. In: Proceedings of the IX Symposium on Human Factors in Computing Systems. Porto Alegre, Brazil, 2010. (IHC'10), p. 1–10.
- BONIFÁCIO, B; et. al. “Aplicando técnicas de inspeção de usabilidade para avaliar aplicações móveis”. In: Proceedings of the IX Symposium on Human Factors in Computing Systems. Porto Alegre, Brazil, 2010. (IHC '10), p. 189–192.
- BONIFÁCIO, B; OLIVEIRA, H; CONTE, T. “Avaliação de usabilidade de aplicações em dispositivos móveis”. In: Proceedings of the IX Symposium on Human Factors in Computing Systems. Porto Alegre, Brazil, 2010. (IHC '10), p. 269–270.
- KITCHENHAM, B; et. al. “Systematic literature reviews in software engineering: A systematic literature review”. Information and Software Technology, v. 51, n. 1, p. 7 – 15, 2009. ISSN 0950-5849. Special Section – Most Cited Articles in 2002 and Regular Research Papers.
- HAWTHORN, D. “Possible implications of aging for interface designers”. Interacting with Computers, v. 12, n. 5, p. 507 – 528, 2000. ISSN 0953-5438.
- HAWTHORN, D. “How universal is good design for older users?”. In: Proceedings of the 2003 conference on Universal usability. New York, USA: ACM, 2003. (CUU '03), p. 38–45. ISBN 1-58113-701-X.
- PINELLE, D; WONG, N; STACH, T. “Heuristic evaluation for games: usability principles for video game design”. In: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. New York, USA: ACM, 2008. (CHI '08), p. 1453–1462. ISBN 978-1-60558-011-1.
- BERTINI, E; GABRIELLI, S; KIMANI, S. “Appropriating

and assessing heuristics for mobile computing". In: Proceedings of the working conference on Advanced visual interfaces. New York, USA: ACM, 2006. (AVI '06), p. 119–126. ISBN 1-59593-353-0.

DESURVIRE, H; WIBERG, C. "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 2009. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2009. (OCSC '09), p. 557–566. ISBN 978-3-642-02773-4.

DESURVIRE, H; CAPLAN, M; TOTH, J. "Using heuristics to evaluate the playability of games". In: CHI '04 Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems. New York, ACM, 2004. (CHI EA '04), p. 1509–1512. ISBN 1-58113-703-6.

KORHONEN, H. "Comparison of playtesting and expert review methods in mobile game evaluation". In: Proceedings of the 3rd International Conference on Fun and Games. New York, USA: ACM, 2010. (Fun and Games '10), p. 18–27. ISBN 978-1-60558-907-7.

KORHONEN, H; KOIVISTO, E. "Playability heuristics for mobile games". In: Proceedings of the 8th conference on Human-computer interaction with mobile devices and services. New York, USA: ACM, 2006. (MobileHCI '06), p. 9–16. ISBN 1-59593-390-5.

OMAR, H; JAAFAR, A. "Heuristics evaluation in computer games". In: Information Retrieval Knowledge Management, (CAMP), 2010 International Conference on. [S.l.: s.n.], 2010. p. 188–193.

MONTEIRO, I. "Acessibilidade por diálogos de mediação: desenvolvimento e avaliação de um assistente de navegação para a web". Dissertação de Mestrado, PUC – RJ, Departamento de Informática, Rio de Janeiro. 2011.

NIELSEN, J; MOLICH, R. "Heuristic evaluation of user interfaces". In: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. New York, USA: ACM, 1990. (CHI '90), p. 249–256. ISBN 0-201-50932-6.

GERLING, K; SCHULTE, F; MASUCH, M. "Designing and evaluating digital games for frail elderly persons". In: Proceedings of the 8th International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology. New York, USA: ACM, 2011. (ACE '11), p. 62:1–62:8. ISBN 978-1-4503-0827-4.

FEDEROFF, M. "Heuristics and usability guidelines for the creation and evaluation of fun in video games". Master of Science Thesis, Indiana University, 2002.

ALMEIDA, R; FERREIRA, S; SILVEIRA, D. "Análise de

comportamento da terceira idade ao efetuar uma compra no site americanas.com". 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. (IHC+CLIHC '11), p. 333–342. ISBN 978-85-7669-257-7.

CARVALHO, R; ISHITANI, L. "Motivational Factors for Mobile Serious Games for Elderly Users". In: Proceedings of the XI SBGames. Brasília, Brazil, 2012. (IHC'12).

FIERLEY, R; ENGL, S. "User experience methods and games: lessons learned". In: Proceedings of the 24th BCS Interaction Specialist Group Conference. Swinton, UK, UK: British Computer Society, 2010. (BCS '10), p. 204–210. ISBN 978-1-78017-130-2.

INOSTROZA, R; et. al. "Usability heuristics for touchscreen-based mobile devices". In: Proceedings of the 2012 Ninth International Conference on Information Technology – New Generations. Washington, DC, USA: IEEE Computer Society, 2012. (ITNG '12), p. 662–667. ISBN 978-0-7695-4654-4.

JOSEPH, R. "Individual resistance to it innovations". Commun, ACM, New York, USA, v. 53, n. 4, p. 144–146, abr. 2010. ISSN 0001-0782.

SONG, S; LEE, J. "Retraction notice to key factors of heuristic evaluation for game design: Towards massively multi-player online role-playing game". International Journal of Human-Computer Studies, v. 66, n. 5, p. 391–, 2008. ISSN 1071-5819.

YEE, S; DUH, H; QUEK, F. "Investigating narrative in mobile games for seniors". In: Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. New York, USA: ACM, 2010. (CHI '10), p. 669–672. ISBN 978-1-60558-929-9.

BARCELOS, T; et. al. "Análise comparativa de heurísticas para avaliação de jogos digitais". 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. (IHC+CLIHC '11), p. 187–196. ISBN 978-85-7669-257-7.

PHIRIYAPOKANON, T. "Is a Big Button Interface Enough for Elderly Users?", Towards User Interface Guidelines for Elderly Users. LAP Lambert Acad. Publ., 2011. ISBN 9783845421667.

IJSSELSTEIJN, W; et al, "Digital game design for elderly users". In: Proceedings of the 2007 conference on Future Play. New York, USA: ACM, 2007. (Future Play '07), p. 17–22. ISBN 978-1-59593-943-2.

ROGERS, Y; SHARP, H; PREECE, J. "Interaction Design - Beyond Human-Computer Interaction", 3rd Edition. [S.l.]: Wiley, 2012. I-XV, 1-585 p. ISBN 978-0-470-66576-3.

MELO, M. A.; BARANAUSKAS, C. C. M. Design para a Inclusão: Desafios e Proposta. In: Proceedings of VII Brazilian symposium on Human factors in computing systems. Natal, RN, Brasil: ACM, p.11-20, 2006.

KUITTINEN, J; et al. "Casual Games Discussion". In Proceedings of the 2007 conference on Future Play, ACM, New York, USA, 2007.

IGDA. 2008-2009 "Casual Games White Paper". Disponível em: archives.igda.org/casual/IGDA_Casual_Games_White_Paper_2008.pdf. 2008. Acesso em: 06 jun. 2012.

HANSON, V. "Influencing technology adoption by older adults". Interacting With Computers. School of Computing, University of Dundee, Dundee DD1 4HN, Scotland, UK, 2010.

TRIOLA, M. "Introdução à Estatística", 10ª Edição. LTC, 2008. 1-696 p. ISBN 9788521615866.

MALHOTRA, N. "Pesquisa de Marketing: uma orientação aplicada". Porto Alegre: Bookman, 2001.

HÄIKIÖ, J; et. al. 2007. "Touch-based user interface for elderly users". In Proceedings of the 9th international Conference on Human Computer interaction with Mobile Devices and Services(Singapore, September 09 - 12, 2007). MobileHCI '07, vol. 309. ACM, New York, NY, 289-296.

STOBEL, C. "Familiarity as a factor in designing finger gestures for elderly users". In: Proceedings of the 11th International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services. New York, NY, USA: ACM, 2009. (MobileHCI '09), p. 78:1-78:2. ISBN 978-1-60558-281-8.

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 Brasileira de Computação, 73p., 2008.

NIELSEN, J; LEVY, J. Measuring usability: preference vs. performance. Commun. ACM 37(4):66-75, 1994.

TULLIS, T; ALBERT B. Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics. Elsevier, 2008.

MELO, M. A.; BARANAUSKAS, C. C. M. Design para a

Inclusão: Desafios e Proposta. In: Proceedings of VII Brazilian symposium on Human factors in computing systems. Natal, RN, Brasil: ACM, p.11-20, 2006.

CARVALHO, R. N. S. "Diretrizes Baseadas em fatores motivacionais para desenvolvimento de mobile serious games com foco no público da terceira idade". Dissertação (Mestrado), PUC Minas, 2013.

ITO, G.C. "Uma Arquitetura para Geração de Interfaces Adaptativas para Dispositivos Móveis". Tese (Doutorado) – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais do Ministério da Ciência e Tecnologia. São José dos Campos. 2007.