

Labuta Batuta: um jogo educacional móvel para adultos mais velhos

Rômulo Santos Silva, Álvaro Augusto Rocha, Marcelo Souza Nery, Artur Martins Mol
Ronan L. R. Ferreira, Rômulo Batista Silva, Sérgio Roberto Imaeda Yoshioka, Lucila Ishitani

Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Instituto de Ciências Exatas e Informática, Brasil

Resumo

Uma das dificuldades para adoção e uso de tecnologias de informação e comunicação tem sido a interface dos aplicativos, que muitas vezes são inadequadas para usuários mais velhos. Este artigo tem por objetivo apresentar o projeto *Labuta Batuta*, um jogo digital do gênero educacional, casual e com inclusão de desafios simples que buscam ensinar o uso de comandos básicos para navegação em *smartphones*. Para auxiliar no processo de inclusão digital, o projeto utiliza um jogo digital como ferramenta de motivação, uso de avatares e minijogos para familiarizar o usuário com as tecnologias de informação e comunicação. Para avaliar a eficácia do projeto foram feitas avaliações com adultos com idade igual ou superior a 45 anos. Os resultados indicam que os participantes das avaliações adquiriram conhecimentos relacionados à área de tecnologia de informação, enquanto jogavam.

Keywords: Jogo móvel, adultos mais velhos, *game design*, *serious games*, interface gráfica

Author's Contact:

{rsantos.santos201, alvaro7ocha,
ronan.loschi, romulobatistasilva}@gmail.com
{msnery, amol, lucila}@pucminas.br
{sergio.yoshioka}@sga.pucminas.br

1 Introdução

Uma das maiores demonstrações de avanço de qualidade de vida e cultura de um país em seu processo de humanização é o envelhecimento de sua população, que reflete uma melhoria das condições de vida. A tendência de envelhecimento da população brasileira confirmou-se na pesquisa do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) de 2013 [IBGE]. Como pode ser observado na Figura 1, essa população, também referenciada como idosa ou da terceira idade, tende a aumentar nos próximos anos. Esse fenômeno não ocorre somente no Brasil e sim no planeta, em especial nos países desenvolvidos ou em desenvolvimento. De acordo com projeções das Nações Unidas (Fundo de Populações) [UNFPA and Help Age International 2012] “uma em cada nove pessoas no mundo tem 60 anos ou mais, e estima-se um crescimento para uma em cada cinco por volta de 2050. Em 2050, pela primeira vez haverá mais idosos que crianças menores de 15 anos. Em 2012, 810 milhões de pessoas possuíam 60 anos ou mais, constituindo 11,5% da população global. Projeta-se que esse número alcance 1 bilhão em menos de dez anos e mais que duplique até 2050, alcançando 2 bilhões de pessoas ou 22% da população global.”

Para proporcionar independência, conforto, segurança e qualidade de vida a esse grupo de indivíduos, deve-se pensar em formas de oferecer-lhe a possibilidade de aprendizagem contínua. Dessa forma, eles poderão se manter atualizados, conectados ao mundo e, até mesmo, continuar atuando no mercado de trabalho caso seja necessário ou de interesse pessoal. Dentro desse contexto, a tecnologia de informação e comunicação (TIC) pode desempenhar um papel importante no apoio aos idosos, ao permitir que eles levem uma vida mais independente, com acesso a inúmeros recursos, tais como serviços da rede bancária, serviços governamentais e contato com amigos por meio de redes sociais digitais. Entretanto, na realidade atual, TICs têm se tornado uma barreira na vida de pessoas mais velhas e se tornam sinônimo de frustração [Mol and Ishitani 2010].

Uma das dificuldades para adoção e uso de tecnologias de

informação e comunicação tem sido a interface dos aplicativos, que muitas vezes são inadequadas para pessoas mais velhas, pois, em geral, o desenvolvimento de interfaces não consideram as alterações e limitações das capacidades físicas e cognitivas decorrentes do processo natural do envelhecimento. Em outras palavras, falta conhecer melhor o usuário mais velho e suas necessidades para desenvolver aplicativos ergonômicos para eles.

Contrariando as estatísticas de envelhecimento global que ocorrem no planeta, ainda existem poucos trabalhos que discutem as questões de uso de sistemas em *smartphone* focados em usuários mais velhos. Assim, o presente trabalho tem por objetivo apresentar o projeto *Labuta Batuta*, que é um jogo educacional e casual para ensinar adultos a utilizarem recursos de *smartphones*, com inclusão de *puzzles* simples que buscam ilustrar e ensinar o uso de comandos básicos para navegação em *smartphones*. Foram usados vários recursos como jogos, simulação de cenários e *avatares*. A metodologia de desenvolvimento do projeto foi dividida em duas fases: a primeira constituiu no levantamento do conteúdo a ser transmitido pelos minijogos e a segunda nos métodos de avaliação e instrumentos que permitiriam elucidar as dificuldades, satisfações e observações dos participantes sobre a experiência de utilizar o aplicativo e os minijogos. Os resultados desse desenvolvimento são apresentados neste trabalho, para que possam ser replicados e ampliados em pesquisas futuras. O jogo foi avaliado positivamente pelos 11 participantes, indicando que obteve sucesso nas escolhas de tema, de interface e dos minijogos, que permitiram cumprir o objetivo do projeto.

Este artigo está estruturado da seguinte forma: a Seção 2 apresenta um conjunto de trabalhos relacionados a desenvolvimento humano na vida adulta e jogos digitais móveis para adultos mais velhos; a Seção 3 destaca as decisões e soluções adotadas para que o jogo atendesse às necessidades de adultos mais velhos; a Seção 4, as soluções adotadas no projeto; a Seção 5 apresenta a avaliação e os resultados obtidos; e, por fim, a Seção 6 apresenta as conclusões e sugestões de trabalhos futuros.

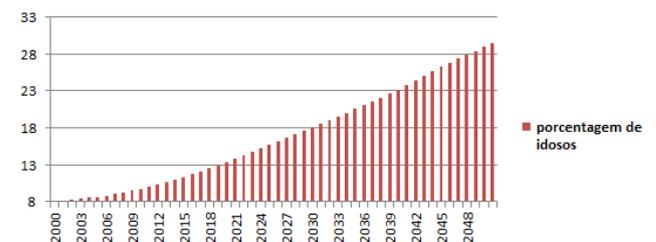


Figura 1: Previsão de crescimento da proporção da população da terceira idade, no Brasil [IBGE]

2 Trabalhos Relacionados

2.1 Desenvolvimento Humano na Vida Adulta

O ser humano sofre mudanças físicas, psicológicas e cognitivas durante sua vida. Esse processo de desenvolvimento tem sido organizado em fases, baseadas na idade do ser, que são comumente referenciadas como: infância, adolescência, fase adulta e velhice.

Papalia, Olds e Feldman [Papalia et al. 2010] fazem uma classificação um pouco diferente, na qual incluem a velhice como parte da fase adulta. Desta forma, a fase adulta ficou organizada em três faixas etárias, a saber:

- início da vida adulta - 20 a 40 anos;
- vida adulta intermediária ou meia-idade - 40 a 65 anos;
- vida adulta tardia - 65 anos em diante. Apesar de ser a última fase da vida, “muitos adultos nessa idade – ou mesmo aos 75 ou 85 anos – não se sentem ‘velhos’”.

No início da vida adulta, as pessoas buscam definir seu estilo de vida, profissão e família. No período da meia-idade, as pessoas começam a lidar com algum declínio nas capacidades físicas. Mas é durante a vida adulta tardia que as pessoas realmente enfrentam perdas de suas habilidades e capacidades físicas e cognitivas.

É importante ressaltar que “não há um consenso sobre o início ou o fim da meia-idade ou sobre os eventos biológicos ou sociais específicos que demarcam suas fronteiras” [Papalia et al. 2010] e nem tampouco da vida adulta tardia, pois as características físicas, cognitivas e psicossociais variam muito entre adultos, influenciadas por fatores diversos, como alimentação, saúde, vida social, educação, nível socioeconômico e cultural. Contudo, já se sabe que a saúde, as atividades e os hábitos nos anos adultos intermediários influenciam no processo de envelhecimento, podendo retardá-lo. Isso torna importante pensar nas práticas a se adotar para que esse processo ocorra de forma mais tranquila e saudável [Williams and Kemper 2010]. Por exemplo, aqueles que têm empregos que exigem muito o uso da inteligência são menos propensos à demência.

As capacidades físicas que são reduzidas com o avanço de idade incluem as relacionadas à visão, à audição, ao controle motor e à destreza.

Com relação aos problemas de visão, são comuns [Papalia et al. 2010]: redução da capacidade de mudar de foco, o que gera a necessidade de usar óculos de leitura (presbiopia) ou óculos bifocais, devido à incidência da miopia; perda da acuidade visual e, por isso, necessidade de maior luminosidade; dificuldade para ler sinais em movimento; dificuldade com percepção de cor e profundidade; redução da sensibilidade de contraste visual que podem dificultar a leitura de textos com letras pequenas ou impressos muito claros.

Quanto aos problemas auditivos, a perda é gradual e raramente percebida, mas muitos idosos, principalmente homens, sofrem de presbiacusia [Lopez-Martinez et al. 2011] que é a dificuldade de escutar sons em uma frequência mais alta. Isso dificulta, por exemplo, ouvir o som de bips durante um jogo [Vasconcelos et al. 2012].

A destreza manual também reduz a partir dos 20 anos, o que faz com que o tempo de reação a um evento aumente. Contudo, a experiência e a prática contribuem para compensar essa deficiência [Papalia et al. 2010].

Sob o ponto de vista cognitivo, o raciocínio indutivo, a orientação espacial, o vocabulário e a habilidade de resolução de problemas novos (inteligência fluida) atingem o seu ápice na vida adulta intermediária, mas é também nessa etapa de vida que começam a reduzir [Papalia et al. 2010]. Por outro lado, a inteligência cristalizada, que está associada à capacidade de utilizar os conhecimentos adquiridos ao longo da vida, pode melhorar mesmo em idades mais avançadas [Horn and Cattell 1967]. Essa característica auxilia o adulto a compensar o declínio da memória funcional.

Considerando o aspecto psicossocial, é comum que os papéis ocupacionais sejam definidos conforme a idade: jovens estudam, adultos jovens e de meia-idade trabalham, idosos cuidam de sua aposentadoria [Papalia et al. 2010]. O problema dessa visão é que os adultos podem se envolver tanto com o trabalho que podem esquecer como se divertir. Assim, quando se aposentam, podem ter dificuldade de definir o que fazer com o tempo livre. “Pessoas próximas da aposentadoria frequentemente desejam expandir suas mentes e suas habilidades para fazer um uso mais produtivo e interessante do lazer. Alguns adultos simplesmente gostam de aprender e querem continuar aprendendo ao longo da vida.” O ideal seria que as atividades de aprendizagem, trabalho e lazer estivessem disponíveis para as pessoas de todas as idades [Papalia et al. 2010]. Essa possibilidade auxilia o idoso a retardar o impacto da idade sobre suas habilidades físicas e cognitivas, que “com frequência determinam o estado emocional das pessoas idosas”. Esse ponto merece uma atenção especial, pois a depressão é uma das doenças

comuns da vida adulta tardia e “pelo fato de a depressão poder acelerar os declínios físicos do envelhecimento, um diagnóstico preciso, a prevenção e o tratamento adequado podem ajudar pessoas idosas a viver mais tempo e permanecerem mais ativas” [Papalia et al. 2010]. Atividades educacionais e cognitivas também podem auxiliar a reduzir o risco de demência e Mal de Alzheimer [Crowe et al. 2003; Teixeira et al. 2013].

Quanto à aprendizagem contínua, deve-se levar em conta que as “pessoas idosas aprendem melhor quando os materiais e métodos levam em consideração as mudanças físicas, psicológicas e cognitivas que estejam vivenciando”, por exemplo, aprendem melhor com um vídeo amigável do que estudando um manual [Mykityshyn et al. 2002].

2.2 Projeto de jogos digitais móveis para adultos mais velhos

Existem poucas publicações na área de jogos digitais móvel para adultos mais velhos, no entanto, o trabalho desenvolvido por [Silva et al. 2014], publicado no Simpósio Brasileiro de Jogos e Entretenimento Digital em 2014, apresenta resultados satisfatórios com as pesquisas relacionadas a idosos. Esse trabalho apresenta o desenvolvimento de um jogo móvel que atende às características de usuários idosos. Essas características foram verificadas por meio de testes de usabilidade. Também são explicadas de forma detalhada as restrições decorrentes da idade, as escolhas de *design* de interface, *game design* e estilo de jogos mais adequados para o público mais velho. Com isso, os autores obtiveram uma versão de jogo bem adequada às necessidades do perfil do público avaliado. Tais resultados contrariaram outros trabalhos prévios que indicavam que dispositivos móveis não eram adequados para idosos, o que abriu um espaço para novas pesquisas sobre o assunto.

Em sua pesquisa, [Santos et al. 2014] apresenta a importância das heurísticas de usabilidade para avaliar jogos casuais e jogos para dispositivos móveis com foco na terceira idade. O estudo apresenta o resultado de duas avaliações realizadas com idosos utilizando jogos casuais em *smartphone*. Tais avaliações foram realizadas para verificar a aplicação do conjunto de heurísticas na identificação de problemas de usabilidade em projetos de jogos para idosos. O estudo traz uma contribuição significativa para esta pesquisa quando os resultados das avaliações evidenciam a importância de se desenvolver jogos casuais específicos para os idosos destacando o impacto da usabilidade para torná-los mais fáceis de serem utilizados por pessoas da terceira idade.

Os estudos de [De Schutter and Vanden Abeele 2010; Pedell et al. 2013] apresentam uma análise sobre a importância de se considerar as características culturais para projetar jogos que atendam aos interesses e às expectativas do público-alvo, tendo em vista que essas características variam para diferentes grupos de pessoas e que as pessoas se identificam com o contexto no qual se sentem bem. A importância destes trabalhos para esta pesquisa é considerada quando é recomendado que para desenvolver jogos digitais para os adultos mais velhos deve-se considerar que o custo-benefício dos jogos também precisa atender às expectativas deste público.

Como é possível observar, os trabalhos desenvolvidos consideram características culturais, preferências específicas e restrições decorrentes da idade. Assim, ainda que os adultos do futuro tenham cada vez mais habilidade em lidar com a tecnologia, permanecerá a necessidade de desenvolvimento de aplicativos específicos para eles.

3 Metodologia

Para a realização deste trabalho foram definidas duas etapas: projeto e avaliação. Os detalhes de cada etapa serão descritos a seguir.

3.1 Projeto

Por meio de reuniões do grupo de pesquisa foi definido o conteúdo a ser abordado pelo jogo *Labuta Batuta*: a utilização de um *smartphone*. Depois foram avaliadas quais funcionalidades poderiam ser ensinadas e algumas foram selecionadas como, por exem-

plo, fazer uma pesquisa em um motor de buscas e realizar o *download* de um aplicativo. Percebeu-se que seria preciso definir o sistema operacional para dispositivos móveis alvo do jogo, uma vez que os sistemas existentes apresentam algumas diferenças na utilização destes recursos. O sistema operacional selecionado foi o *Android* devido ao número de *smartphones* no mundo que possuem este sistema. Em 2013, 78,6% dos *smartphones* vendidos no mundo, o que representa 793,6 milhões de unidades, usavam este sistema operacional [Exame 2013].

O próximo passo foi definir a mecânica do jogo para determinar como o conteúdo seria tratado. Optou-se por utilizar gestos comuns no uso de *smartphones* como tocar na tela e arrastar. Após estas definições iniciou-se a implementação do jogo *Labuta Batuta*. Durante a implementação foram utilizadas as heurísticas de usabilidade de jogos móveis voltados para idosos [Santos et al. 2013], os critérios ergonômicos de [Bastien and Scapin 1993] e as recomendações de ergonomia e de usabilidade de [Cybis et al. 2010], com o objetivo de tornar o jogo mais adequado para o público-alvo deste trabalho. Mais detalhes do projeto são apresentados na Seção 4.

3.2 Avaliação

O propósito da avaliação do jogo era verificar se ele cumpria os objetivos educacionais para o qual foi desenvolvido e também se despertava emoções positivas no jogadores, como a diversão.

Para alcançar estes propósitos foram desenvolvidos instrumentos de pesquisa para a realização dos testes e selecionados participantes. A duração dos testes foi de uma semana.

Instrumentos de Pesquisa

Para a realização deste trabalho foram utilizados seis instrumentos de pesquisa: questionário, pré-teste, pós-teste, diário, registro de *log* e entrevista.

O questionário tinha o objetivo de coletar algumas informações demográficas, verificar o grau de utilização do celular pelo participante e o nível de dificuldade que este considerava ter no uso do dispositivo.

O diário foi utilizado como uma fonte para a coleta de dados. Segundo Bolger, Davis e Rafaeli [Bolger et al. 2003] citado por Zaccarelli e Godoy [Zaccarelli and Godoy 2010], o diário “permite o exame de eventos e experiências relatados em seu contexto natural e espontâneo e minimizam a quantidade de tempo entre a ocorrência da experiência e o seu registro”. Dessa forma, o diário permitia ao participante relatar sua experiência de jogo quando ela ocorria e sem a intervenção do pesquisador.

O diário foi em papel e as informações que visava coletar foram:

- Data da sessão de jogo;
- Horário de início e término da sessão de jogo;
- O que o participante achava que tinha aprendido;
- Como o participante havia se sentido;
- Observações que o participante julgasse importantes (estas eram opcionais).

O pré-teste era composto por dez tarefas relacionadas às funcionalidades de um *smartphone* como fazer/receber uma ligação, tirar uma foto; e seis questões sobre assuntos associados à tecnologia como redes sociais, vírus e Internet. Para cada tarefa haviam quatro opções: *Não tentou*, *Tentou sem sucesso*, *Tentou com sucesso parcial* e *Executou corretamente*. As questões eram abertas e algumas possuíam mais de uma possibilidade de resposta.

O pós-teste era composto pelas mesmas tarefas e questões, entretanto para que o pré-teste não tivesse influência significativa no pós-teste, as questões foram reformuladas e apresentadas em ordem diferente.

O *log* de transações pode ser compreendido como um arquivo eletrônico gerado como produto do processo de monitoramento em

que um arquivo é gravado automaticamente, registrando o tipo, o conteúdo e o tempo da transação realizada por uma pessoa num terminal de sistemas de recuperação da informação [Balby 2002].

Os estudos de *log* de transação surgiram para monitorar o funcionamento dos sistemas, desconsiderando os aspectos interativos de seu uso. Para o presente trabalho o monitoramento foi utilizado para gerar estatísticas de tempo de uso, média de tempo que os idosos se dedicaram a pesquisa, jogos mais jogados e jogos menos jogados. Esses dados podem ser utilizados em conjunto com os relatórios de satisfação dos idosos com a pesquisa e com a entrevista para inferir e desvendar padrões buscados, tais como os estilos de jogos preferidos e a satisfação dos usuários com o projeto.

Para a execução das entrevistas foi criado um roteiro. O tipo de entrevista utilizada foi a semiestruturada para permitir aos pesquisadores inserirem ou modificarem perguntas segundo as respostas dos participantes. O objetivo era obter as impressões que o participante teve do jogo.

Seleção dos Participantes

Os participantes foram selecionados no ciclo de conhecidos dos pesquisadores porque era necessário que eles utilizassem os *smartphones* pertencentes ao grupo de pesquisa Informática na Educação, Projeto Universal do CNPq, durante a realização dos testes.

Os critérios de inclusão foram: estar na meia-idade ou na vida adulta tardia (40 anos ou mais de idade) e apresentar dificuldade na utilização de celular.

O número usual de participantes em estudos diários é de no mínimo oito [Singh and Malhotra 2013]. Para atingir esse número foram contactadas quinze pessoas das quais onze participaram dos testes. No preenchimento do questionário demográfico dois participantes informaram não possuírem dificuldades no uso do celular, entretanto não conseguiram realizar todas as tarefas solicitadas e, assim, foram mantidos na pesquisa.

Os participantes tiveram liberdade para definir o número de sessões de jogo e sua duração, entretanto foi recomendado que eles jogassem pelo menos uma vez por dia.

Testes

Os testes foram realizados no período de uma semana. Os participantes fizeram os testes em casa utilizando um *smartphone* pertencente ao grupo de pesquisa. Os *smartphones* usados são do modelo Nexus 4, fabricado pela LG, com as seguintes especificações: Android 4.2, processador quad-core 1.5 GHz, tela de 4.7 polegadas e memória de 16 GB.

No primeiro dia, o pesquisador responsável explicou ao participante o propósito da pesquisa e apresentou o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). O participante confirmou seu interesse e assinou o TCLE. Em seguida, foi aplicado o pré-teste e ao final deste foi disponibilizado um *smartphone* para uso.

O pesquisador deu ao participante informações básicas para a utilização do jogo *Labuta Batuta* e detalhou como preencher o diário. Também recomendou ao participante que em caso de dúvida ou dificuldade no uso do jogo ou no preenchimento do diário que entrasse em contato.

No sétimo dia, o pesquisador realizou o pós-teste com o participante, recolheu o diário e fez uma entrevista final que teve o áudio gravado. Posteriormente, os pesquisadores transcreveram as entrevistas e analisaram os resultados dos testes.

A próxima Seção descreve detalhadamente o jogo *Labuta Batuta* e a Seção 5 apresenta a análise dos resultados obtidos durante a pesquisa.

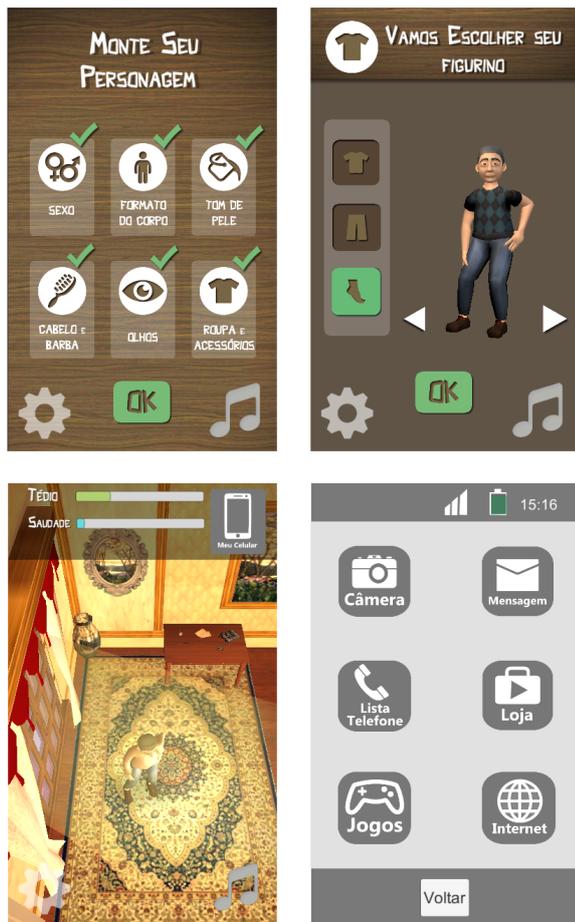


Figura 2: Telas do Jogo Labuta Batuta, da esquerda para direita e de cima para baixo: tela com todas as opções ativadas para construção do avatar, uma das telas de construção do avatar (vestuário), tela de um dos ambientes virtuais (sala) e tela do celular com os ícones básicos de aplicativos.

4 Projeto do Jogo Labuta Batuta

A aplicação desenvolvida, denominada *Labuta Batuta*¹, retrata o cotidiano de uma pessoa em sua casa, na busca de lazer e comunicação, através de uma das tecnologias mais usadas atualmente, um aparelho *smartphone*. O jogo é caracterizado por três etapas importantes: a construção do avatar do jogador, que pode influenciar nas atitudes das pessoas e comportamento segundo [Cheong et al. 2011], a navegação em ambientes virtuais e minijogos [Nap et al. 2009; Imbeault et al. 2011], conforme ilustrado na Figura 2. Cada uma dessas etapas ocorre, num primeiro momento, em sequência e com tutoriais apresentados gradualmente, podendo ser posteriormente acessadas pelo jogador, por exemplo, para alterar o avatar. Todas as interfaces do jogo foram criadas seguindo os princípios de *design* simplificado sugerido por [Maeda 2006] e [Despain 2012].

Com o propósito de evitar que o jogo se tornasse apenas um tutorial explicativo em como usar um celular, alguns mecanismos de *game design* foram criados: o primeiro deles são os atributos de “Tédio” e “Saudade”, que buscam representar sentimentos equivalentes do personagem. Esses atributos aumentam com o tempo e podem ser reduzidos de acordo com ações desempenhadas pelo jogador. Para diminuir o nível de tédio, o jogador deve realizar tarefas de lazer no celular e, no atributo da saudade, é preciso se comunicar com amigos e parentes, utilizando mensagens de texto e ligações telefônicas,

¹O nome foi escolhido no intuito de se criar uma alteração com o linguajar próximo ao perfil do usuário, identificando-se primeiramente com o título – *Labuta* remetendo a trabalho e *Batuta* a algo divertido.

por exemplo. Se os atributos estiverem altos, o avatar fica lento, simulando o desânimo do personagem. Por exemplo, se a “Saudade” estiver em um nível alto, o jogador pode reduzi-la ao enviar um SMS para um parente; analogamente, o nível de “Tédio” é reduzido ao se jogar algum dos minijogos. O segundo mecanismo de *game design* é o nível de bateria do celular, que reduz com o tempo e com o uso dos aplicativos, ensinando ao usuário que é necessário ficar atento ao nível de energia de seu aparelho. Se o nível chegar a zero, o celular virtual não funciona enquanto não for carregado.

O jogo é do gênero educacional, casual e com inclusão de minijogos simples que buscam ensinar o uso dos comandos básicos de navegação em *smartphones*. A mecânica básica constitui de gestos comuns no uso de celulares como arrastar o dedo, tocar a tela e pinçar. Os aspectos técnicos relevantes a destacar são que o jogo é tridimensional, com visão de topo e em terceira pessoa.

4.1 Construção do Avatar

O primeiro contato do usuário com o jogo é a construção de seu avatar, uma vez que a identificação pessoal com um personagem constitui etapa importante no sucesso neste tipo de aplicativo [Cheong et al. 2011]. Para a escolha dos parâmetros configuráveis, foram analisados alguns sistemas que apresentavam recursos similares, como o jogo *The Sims* [Electronic Arts 2000] e o menu de personalização de avatar do console Xbox 360 [Microsoft 2005].

A construção do avatar segue como um tutorial, explicando passo a passo as etapas a serem personalizadas pelo jogador. Assim, uma opção por vez é apresentada ao usuário, que são, nesta ordem: gênero (masculino ou feminino), formato do corpo (três tipos de estatura e três tipos de massa corporal), tom de pele (quatro opções), tipos de cabelo (6 opções) e barba (8 opções, no caso do sexo masculino), cor de pelos faciais (seis opções), formato de rosto (7 opções), cor dos olhos (6 opções) e, por fim, vestuário (com opções de camisas, calças e calçados, totalizando 75 combinações de 13 opções disponíveis).

4.2 Interatividade e Ambiente Virtual

Após a criação do avatar, a interface é alterada para uma cena mostrando o personagem criado, em uma casa (Figura 2). Esta interface também contém alguns ícones simples, em contraste e em formato grande: barras horizontais simbolizando o nível de “Tédio” e “Saudade”, um botão simbolizando o celular virtual do personagem, um botão para configurações do jogo e um botão para alternar o volume dos sons do jogo. O jogador pode caminhar com o personagem bastando tocar a tela na direção desejada.

À medida que se usa o *smartphone* e interage com o cenário, novos ambientes para navegação e opções no celular são desbloqueados. Existem cinco áreas para navegação, sendo elas: sala, cozinha, quarto, jardim e praia. Há áreas onde não existe sinal para o *smartphone*, simulando situações que podem ocorrer no mundo real. Algumas ações extras são específicas em cada ambiente, devidamente explicadas sempre que um ambiente é desbloqueado: por exemplo, é possível carregar o celular na sala; na praia e jardim, pode-se tirar fotos e assim por diante.

No intuito de explicar as atividades comuns que são feitas em um *smartphone*, diversas ações foram introduzidas no celular virtual, como agenda de contatos, enviar mensagens, fazer ligações, acessar loja de aplicativos e efetuar o *download* para instalação, tirar fotos e acessar internet.

Nem todas as funcionalidades estão disponíveis no início do game. Segundo [Kultima 2009], se o jogo tem características complexas, estas devem ser gradualmente introduzidas. Por isso, cada opção encontrada no celular virtual é desbloqueada à medida que os ambientes são liberados. Isso possibilita que o jogador pratique durante um tempo as últimas ações aprendidas e, só então, inicia uma nova etapa mais complexa e com novo aprendizado, estando também de acordo com a teoria de [Koster 2005].

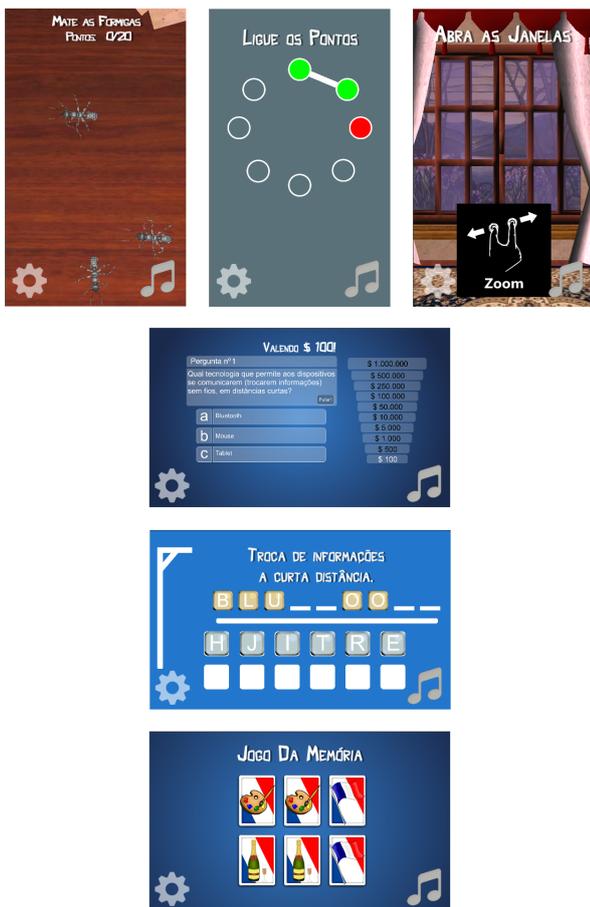


Figura 3: Telas dos minijogos presentes no jogo Labuta Batuta. Da esquerda para a direita: Formigas, Ligue os Pontos, Janela, Eu te Pergunto!, Jogo da Força e Jogo da Memória.

4.3 Design de Interface

A escolha de um design simples para as telas do *Labuta Batuta*, seguindo as heurísticas de usabilidade de jogos móveis voltados para idosos [Santos et al. 2013], os critérios ergonômicos de [Bastien and Scapin 1993] e recomendações de ergonomia e de usabilidade de [Cybis et al. 2010], foram fundamentais para facilitar o entendimento, tendo em vista que poderia ser o primeiro contato de alguns usuários com um *smartphone*. As telas *Flat Design* permitem uma experiência fácil e fluida para qualquer tipo de jogador. É importante manter esse tipo de *design* a fim de minimizar o esforço cognitivo do usuário, conforme ressaltado em [Silva et al. 2014]. Elementos mínimos de interface devem ser usados na construção do *game*, tornando-o simples de compreender para que o usuário possa, de forma rápida, iniciar o jogo. Além disso, interfaces simples mantêm o esforço cognitivo do jogador em seu foco, e não na interface, o que é fundamental, ao se considerar as restrições decorrentes da idade.

O *Labuta Batuta* possui dois tipos de interface, a do jogo, e a do minicelular do *avatar*, ambos com botões grandes, bem aparentes e com formas icônicas com pictogramas de boa legibilidade e cores em grande contraste para valorizar a compreensão. Essa divisão foi feita para o jogador identificar que está em um jogo no qual se acessa outros. A diferenciação é notada se comparar as cores e fontes usadas nas duas. Para um maior *feedback* dos cliques, o *smartphone* vibra e o ícone escurece como mostrado na Figura 4. O jogador recebe mensagens e dicas para auxiliá-lo, frequentemente reforçando no aprendizado do *game* e da interface, além disso algumas vezes aparecem setas indicando o caminho a se escolher no jogo. Como se trata de ensinar o uso de um aparelho móvel moderno, a linguagem usada é bem coerente com as usadas atualmente, uma vez que possui várias gírias usadas nos meios de

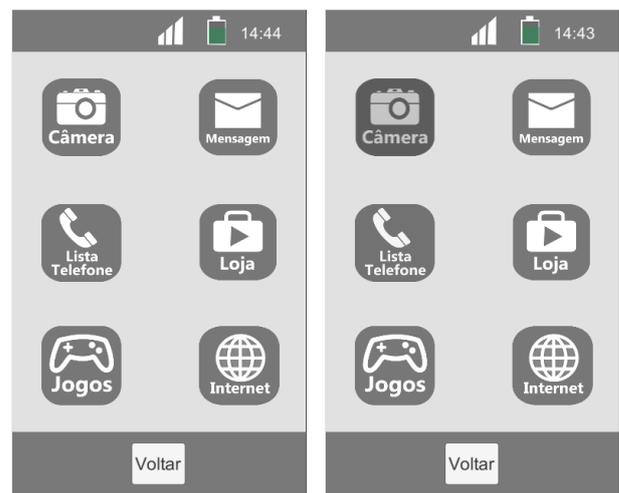


Figura 4: Telas do smartphone virtual do Labuta Batuta mostram o *feedback* visual ao pressionar um botão: a imagem da esquerda mostra os botões sem estarem pressionados e a da direita mostra um dos botões pressionados.

comunicações digitais como *chat*, e-mail e redes sociais.

A opção de utilizar músicas é acessível e pode ser desabilitada a qualquer momento, por estar fixa na tela principal, assim como a opção de fechar o jogo, que permite sair dele sem perder o progresso atual (*autosave*). As telas utilizam o fundo claro e são padronizadas – são parecidas com as de um *smartphone* real, no entanto mais inteligíveis para usuários iniciantes.

4.4 Design do ambiente

Labuta Batuta possui dois tipos de ambientes: o interno (casa) e o externo (jardim e praia). O primeiro cômodo da casa e do jogo é o quarto. Com o propósito de transferir conforto e confiança ao jogador, [Ijsselsteijn et al. 2007] focaliza a importância de *feedbacks* encorajadores, mesmo em ambientes muito simples como os mostrados na Figura 5.

O ambiente foi desenvolvido para atingir um público-alvo de adulto de meia-idade a idoso. Portanto, os modelos 3D dos móveis são clássicos e antigos, mas com poucos detalhes, levando em consideração a limitação de dispositivos móveis como capacidade de processamento gráfico, número máximo de quadros por segundo a serem renderizados, memória RAM utilizada entre outros de menor impacto. Algumas escolhas, como quadros de paisagem, anjo e papel de parede florido em estilo *vintage* foram características usadas para reforçar e transmitir calma por meio de um ambiente acolhedor ao jogador.

À medida que o jogador aprende a usar o *smartphone* no jogo, vai aprendendo também a utilizá-lo na vida real, e como premiação ganha acesso a um novo cômodo. Existem cinco cômodos, ou fases, no jogo: quarto, sala, cozinha, jardim e praia apresentados na Figura 6. No primeiro deles, o quarto, o jogador aprende a usar os comandos básicos no celular e como caminhar pelo cenário. No segundo, a sala, o jogador aprende a manter a energia do celular suficiente para seu uso, tendo acesso a uma tomada elétrica para carregá-lo. No terceiro, a cozinha, o jogador aprende a usar a *internet*. Depois de passar por três cômodos internos, aparece o primeiro ambiente externo, o jardim, que por sua vez passa a sensação de liberdade, dado que é vasto, colorido e tem várias plantas. No jardim, o jogador passa a ter acesso à opção de fotografar usando o celular. A última fase é uma praia, que é extensa e com bastante iluminação, podendo o jogador fotografar e aprender que algumas funções deixam de operar adequadamente devido à inexistência de sinal de rede.

Em todo jogo a maioria dos objetos são encostados nas paredes para facilitar a trajetória frequente no ambiente interno e externo. Os

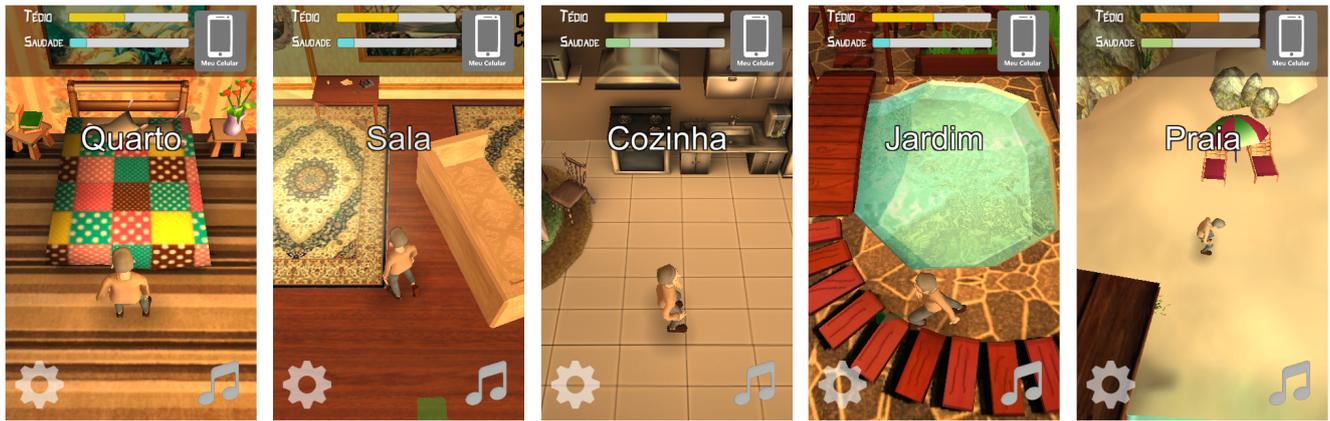


Figura 6: Os cinco ambientes do jogo Labuta Batuta. Da esquerda para a direita: Quarto, Sala, Cozinha, Jardim e Praia.

ambientes foram feitos seguindo regras definidas em grupo e descritas para uma documentação técnica, o *Game Design Document*, reforçando o planejamento de todo o jogo.

4.5 Minijogos

Existem seis minijogos para se “comprar” no jogo, por meio de moedas virtuais que são ganhas nos próprios minijogos. Eles também servem para explicar alguns gestos usuais em *smartphones*. Desse modo, o jogador aprende como executar um *zoom* em fotos, tocar a tela, arrastar ícones entre outros. Por fim, conteúdos sobre tecnologias atuais são apresentados também por meio dos minijogos, como palavras específicas usadas na *internet*, *emoticons*, gírias comuns e abreviações usadas em mensagens entre outros. Os seis minijogos, ilustrados na Figura 3, são apresentados na ordem em que são disponibilizados ao jogador, paulatinamente explicando, de forma indireta, os comandos comuns usados em um *smartphone*:

- **Formigas:** o objetivo é matar um determinado número de formigas. Várias formigas aparecem correndo no cenário e o jogador deve clicar na formiga para matá-la. Esse minijogo serve como um treinamento para praticar o toque na tela, que é o movimento mais usado nos aparelhos móveis e por isso foi escolhido como a primeira interação a aparecer no jogo.
- **Ligue os pontos:** aqui o jogador deve ligar pontos em sequência sem tirar o dedo da tela. Quando todos os pontos estão ligados, uma imagem que tem formato similar aos pontos ligados é revelada. Este minijogo ensina e permite praticar o movimento de arrastar, que é comumente usado para navegar na interface dos aparelhos móveis.
- **Janela:** este minijogo tem o objetivo simples de abrir uma janela. Para isso, o jogador tem que usar dois dedos, fazendo um movimento de pinça, arrastando os dois lados da janela do centro para as laterais. Este minijogo pratica o movimento usado para dar *zoom* em fotos e páginas da internet.
- **Eu Te Pergunto!:** é um minijogo de perguntas e respostas relativas a redes sociais, termos técnicos e linguajar usados na *internet* e em mensagens no celular. São apresentadas três opções de respostas para cada pergunta e o jogador tem opção de pular a pergunta.
- **Jogo da Força:** este minijogo apresenta as mesmas regras do tradicional jogo da força, mas as palavras usadas são do universo da informática acompanhadas de uma dica. Também tem o objetivo de apresentar e informar sobre o universo da informática, mas testando conhecimentos prévios que o jogo como um todo ensinou.
- **Jogo da Memória:** funciona de forma tradicional aos jogos clássicos de memória. Várias cartas são apresentadas durante um tempo e em seguida viradas de costas; o jogador deve encontrar os pares de cartas similares. Assim como o minijogo da formiga, é praticado o toque na tela, mas de forma mais

controlada, pois o jogador tem que pensar antes de qualquer toque.

5 Avaliação do jogo

Dos onze participantes, todos disseram possuir o hábito de utilizar o celular no mínimo uma vez por semana, sendo que dez o utilizam quase todos os dias. Confirmando essa informação, observou-se que todos os participantes conseguiram, no pré-teste, efetuar tarefas simples como realizar e atender uma ligação, além de abrir uma mensagem de texto (*SMS*). Apesar desse hábito, cinco participantes informaram ter muita dificuldade em utilizar o celular; quatro, um pouco de dificuldade e apenas dois consideraram fácil utilizá-lo. Contudo, mesmo os que consideraram fácil utilizar o celular não souberam realizar todas as atividades solicitadas. Foi possível perceber que nenhum dos participantes sabia realizar *download* de um aplicativo. Nove participantes não souberam realizar uma pesquisa na *internet* com a palavra “Aprender”, utilizando o *smartphone*. E seis participantes não souberam dar *zoom* em uma foto. Para as questões abertas, notou-se que três participantes (3, 6 e 9) não souberam responder corretamente a nenhum dos seis itens durante o pré-teste.

Na Tabela 1, pode-se observar a quantidade de participantes que não possuíam proficiência para as dez tarefas solicitadas. Para tal, foram considerados como não proficientes nas classificações: “Não tentou” e “Tentou sem sucesso”. E, de modo equivante, seriam proficientes nas classificações: “Tentou com sucesso parcial” e “Executou corretamente”. Nota-se que para todas as tarefas houve um número igual ou menor de participantes sem proficiência quando comparados os resultados do pré-teste com os do pós-teste. Isso é um indício de que houve aprendizado.

Tabela 1: Comparativo entre o número de participantes sem proficiência

Nº	Tarefa	Pré-teste	Pós-teste
1	Fazer uma ligação	0	0
2	Atender uma ligação	0	0
3	Abrir um <i>SMS</i>	0	0
4	Responder um <i>SMS</i>	4	3
5	Tirar uma foto	2	0
6	Abrir uma foto	3	0
7	Dar <i>zoom</i> em foto	6	1
8	Lista telefônica	2	0
9	Pesquisar na internet	9	2
10	<i>Download</i> de <i>App</i>	11	6

Na Figura 7, pode-se observar que todos os participantes apresentaram um aumento na pontuação no comparativo entre os testes. A pontuação foi calculada a partir da soma do desempenho em cada tarefa, de forma que atribui-se os pontos: 0 para “Não tentou”, 1 para “Tentou sem sucesso”, 2 para “Tentou com sucesso parcial” e 3 para “Executou corretamente”. Assim, os participantes poderiam



Figura 5: Exemplo de feedback do ambiente, a tela mostra setas que aparecem para guiar o jogador quando um novo ambiente é liberado.

ter pontuação de 0 (para quando não tentaram executar nenhuma tarefa) e 30 (para quando executaram com sucesso todas as tarefas).

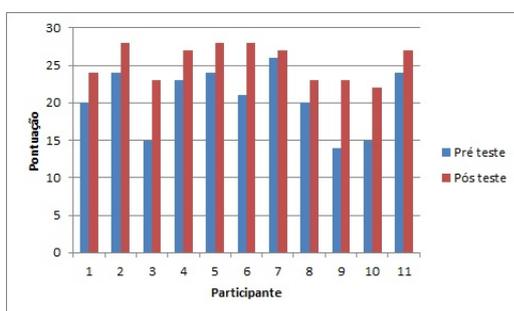


Figura 7: Evolução do total de sucesso em tarefas por participante

A Figura 8 apresenta a evolução da quantidade de acertos em questões por participante. Foram aplicadas seis questões abertas e consideradas respostas de dez participantes, pois um dos participantes não completou o questionário ao fim do Pós-Teste e, por isso, foi desconsiderado. Nota-se que os participantes 5, 8 e 10 apresentaram uma redução no número de acertos. Este fato se deve às questões terem sido reformuladas e portanto concluiu-se que estes participantes não entenderam ou não correlacionaram o conceito com o novo enunciado. Entretanto, ao avaliarmos o comparativo de acertos por questão (Figura 9) pode-se notar que houve

uma evolução no domínio de conceitos tecnológicos para o grupo de participantes como um todo. Além disso, todos os participantes conseguiram responder a pelo menos um item corretamente.

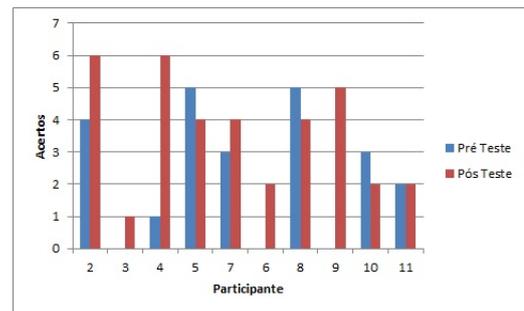


Figura 8: Evolução do total de acertos por participante

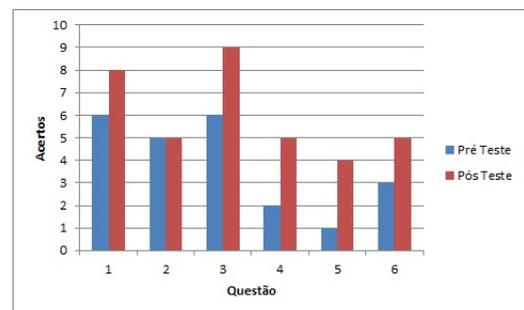


Figura 9: Evolução do total de acertos por questão

Os resultados desta pesquisa demonstram que um jogo pode ser utilizado por adultos mais velhos para aprendizagem de conteúdo educacional, conforme pode ser observado em alguns registros feitos no diário, com relação ao que sentiram enquanto jogavam:

“Descontraído e aprendendo o significado de itens de navegação no celular.”

“Hoje posso executar todas as tarefas do joguinho.”

“Adquiri conhecimentos sobre vídeos.”

“Fiquei mais confortável com a tecnologia.”

“Feliz por ter aprendido.”

Outras manifestações, durante a entrevista, também comprovam essa possibilidade de aprender jogando:

“Funciona como um curso.”

“Cada minuto que eu testava o joguinho eu aprendia mais coisas.”

“... eu acho assim que para mim foi válido né? Foi um aprendizado.”

“Me [sic] senti mais preparada para usar o celular.”

“Se tiver outras coisas, estou disposta a jogar mais e aprender mais.”

“É bom pra ficar mais ágil com telefone, né.”

“... eu aprendi a tirar foto com o joguinho. Aprendi a caminhar, a riscar, aprendi a dar zoom.”

“Eu gostaria de jogar mais porque o meu tempo foi pouco. Ai para mim [sic] aprender mais, para ver se tinha mais coisas que eu poderia estar aprendendo e adquirir mais conhecimento.”

Com relação ao hábito de jogar em celular, nove participantes afirmaram não jogar e dois informaram que raramente (menos de uma vez por mês) jogam no celular. Essa característica dificultou o

uso do jogo, inicialmente, o que ressalta a necessidade de mais explicações iniciais, considerando que esse pode ser um perfil de usuário comum, na faixa etária que constitui o foco deste estudo. Contudo, essa dificuldade foi facilmente vencida.

“É difícil caminhar com o personagem.”

“a dificuldade na verdade foi só no início até começar a entender os jogos, assim depois foi tranquilo, não houve dificuldade. É ... falta de conhecimento dos jogos, o que seria feito.”

“No início, achei dificuldade em tudo, eu nunca tinha jogado nenhum joguinho, mas assim que eu comecei, aí comecei querer até o fim, tem que ter paciência e parar, estou jogando estou jogando, se parar e pensar em outras coisas não dá certo.”

“A princípio não estava entendendo, depois não encontrei dificuldade mais não.”

“Deveria ter dito mais textos, para eu entender mais o jogo.”

“Aí depois que eu fui aprendendo, adquirindo, pouquinho a pouquinho porque eu não sabia praticamente nada né, nem abrir o jogo.”

Mesmo sendo uma experiência nova ou pouca conhecida, os participantes apreciaram a atividade, conforme pode-se observar em algumas de suas falas:

“Eh! ... acho que eu gostei de tudo, como eu nunca joguei então... (risos) eu gostei de tudo.”

“(Risada) Gostei de todos os jogos... o que mais gostei foi andar com aquela velhinha e deixa eu ver, aquele de ligar e esse outro também de memória, o das cartinhas, achei divertido.”

“Gostei do cenário e das cores e quando o celular descarregou, o aviso para carregá-lo novamente.”

Ao se desenvolver um jogo voltado para adultos mais velhos, é importante oferecer a possibilidade de utilizar um avatar que possa representá-los. De acordo com suas manifestações, esse é um dos aspectos que eles apreciaram no jogo. Dois participantes informaram que o que mais gostaram no jogo foi de customizar os personagens.

“...eu gostei de montar a roupa dela do penteado gostei de tudo.”

Além do objetivo educacional, *Labuta Batuta* é um jogo e, como tal, cumpriu o seu papel de proporcionar a diversão, o bem-estar do jogador, conforme afirmado pelos participantes do teste:

“Achei o jogo divertido... você fica mais tranquila jogando, você desestressa né? concentra mais... foi uma experiência boa para mim, muito boa.”

“E eu ficava doida para acabar meu serviço e vir jogar um pouquinho (risos). Gostei de jogar.”

“Gostei. É uma boa distração.”

“Estava me divertindo.”

“Me senti feliz.”

“O jogo é muito interessante. Não dá vontade de parar.”

“Às vezes eu deixava de ver televisão e ficava jogando; quanto mais ia jogando, mais tinha vontade de jogar.”

“Me distraiu, me distraiu muito, uma coisa boa mesmo para jogar, gostei muito. Às vezes eu jogava de manhã, à tarde, todo tempo que eu tinha eu tirava uns 20 minutinhos e jogava, para ver, achava bonito passear com ela nos cômodos.”

As emoções registradas no diário, também foram muito positivas: empolgado, feliz, tranquilo, emocionada, confiante, alegre, atenta,

curiosa. Interessante foi o registro de uma participante que disse se sentir como uma criança.

Como o jogo não oferecia muitas opções, no quinto dia dois participantes manifestaram tédio e registraram suas queixas:

“As fases são repetitivas. Deveria ter mais fases.”

“Ficará muito bom se colocar mais perguntas e respostas.”

Outra participante relatou esse problema na entrevista:

“Eu gostaria que tivesse mais jogos para eu jogar.”

Cabe ainda ressaltar a contribuição do *Labuta Batuta* para a autoestima do jogador e o aumento de sua confiança para utilizar o celular.

“O jogo consegue ensinar sim porque enquanto você está jogando ali você está assim... né? eu acho que sim. Não é que ele ensina, mas ele...ele vai tirando né? igual a mim que nunca mexeu no celular... ele vai tirando seu medo né? você vai perdendo... você fica mais corajoso né? para continuar.” [sic]

“Me senti que sou capaz de jogar. Não dá vontade de parar.”

“Foi prazeroso. Acho que vou comprar um smartphone.”

“O jogo motiva a jogar novamente porque... eh na minha idade quem nunca mexeu no celular e joga, ele acha interessante todos os joguinhos, ele acha muito... assim interessante divertido né?” [sic]

A partir da *log* foi possível analisar: o tempo de jogo e as estatísticas do número de vezes que cada jogo foi executado. O gráfico apresentado na Figura 10 exibe a porcentagem de jogadores divididos em 3 classes de tempo. A escolha das classes de tempo deve-se ao fato de que o desvio padrão entre os tempos de uso do aplicativo analisado é de 2 horas e 50 minutos. Analisando os dados do *log* gerado pelo aplicativo pode-se perceber que 44% dos participantes jogaram mais de 3 horas por semana, o que é tempo superior ao de 42% dos jogadores que o relatório *Essential Facts about the Computer and Video Game Industry* [Entertainment Software Association 2015] apresenta na pesquisa com usuários americanos. Isso aponta para o fato que apesar da maior parte dos pesquisados não ter o hábito de jogar, eles aprovaram a experiência e passaram a jogar com a mesma frequência de jogadores que já estavam habituados.

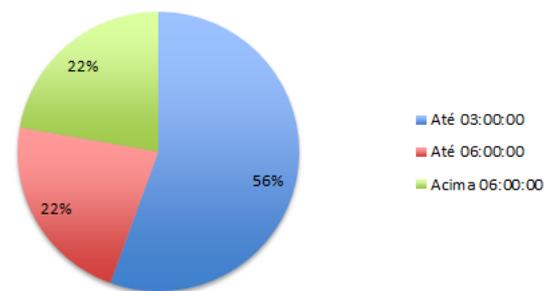


Figura 10: Classes representativas do tempo de jogo fonte: Do autor

O minijogo mais jogado foi o *Jogo da Memória* que é um indicio de que eles ainda preferem os jogos tradicionais. E o menos jogado foi o minijogo *Eu te Pergunto!*, o que pode estar associado ao fato de ser o jogo mais longo dentre os minijogos disponíveis.

6 Conclusões

O presente artigo apresentou o *Labuta Batuta*, um jogo educacional com foco no público de adultos mais velhos, com a finalidade

de propiciar o aprendizado da utilização de *smartphones*, de forma lúdica e natural. Alguns aspectos de *game design* foram incorporados ao projeto que o tornam um jogo: controle de “Tédio”, “Saúde” e nível de bateria do celular simulado. Este jogo foi projetado e desenvolvido com base em premissas de ergonomia e usabilidade que o tornam mais adequado aos adultos mais velhos, tais como: utilização de ícones e botões grandes, cenários e *avatars* familiares e cores em grande contraste. Além disso, o aprendizado ocorre através da simulação do ambiente de *smartphones* e dos minijogos que introduzem gestos comuns na interação com os aparelhos mais modernos, além do conteúdo de conceitos relacionados à tecnologia sem restringir o tempo necessário aos usuários em cumprir as tarefas.

Esses objetivos podem ser confirmados por meio dos resultados da avaliação de eficácia. Pôde-se verificar que a quantidade de participantes com proficiência e a quantidade de acertos por questão aumentaram após jogar o *Labuta Batuta*, demonstrando ter ocorrido aprendizado. Além disso, os resultados qualitativos demonstram a superação da dificuldade inicial em interagir com o jogo, culminando em apreciação, identificação, diversão, bem-estar e aumento da confiança e autoestima do jogador.

Para trabalhos futuros, sugere-se inserir mais conteúdo, cenários e minijogos, para que os jogadores possam passar mais tempo desfrutando do jogo, visto que no período de uma semana houve queixas de tédio e fases repetitivas. Além disso, é válido acrescentar uma maior interatividade com elementos do cenário, criação de *NPCs* (jogadores simulados) com os quais o jogador possa interagir e a possibilidade do jogador administrar a casa.

Agradecimentos

Esta pesquisa recebeu suporte financeiro da PUC Minas, do CNPq (475311/2012-4) e da CAPES.

Referências

- BALBY, C. N. 2002. *Estudo de uso de catálogos on-line (opacs): revisão metodológica e aplicação de análise de log de transações a um OPAC de biblioteca universitária brasileira*. Tese, Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo.
- BASTIEN, J. C., AND SCAPIN, D. L., 1993. Ergonomic criteria for the evaluation of human-computer interfaces. rt-0156. Disponível em: <https://hal.archives-ouvertes.fr/inria-00070012/document>. Acesso em: 08 set. 2015.
- BOLGER, N., DAVIS, A., AND RAFAELI, E. 2003. Diary methods: Capturing life as it is lived. *Annual review of psychology* 54, 1, 579–616.
- CHEONG, W. L., JUNG, Y., AND THENG, Y.-L. 2011. Avatar: A virtual face for the elderly. In *Proceedings of the 10th International Conference on Virtual Reality Continuum and Its Applications in Industry*, ACM, New York, NY, USA, VRCAI '11, 491–498.
- CROWE, M., ANDEL, R., PEDERSEN, N. L., JOHANSSON, B., AND GATZ, M. 2003. Does participation in leisure activities lead to reduced risk of alzheimer's disease? a prospective study of swedish twins. *Journal of Gerontology: Psychological Sciences* 58, 5 (Sept.), 249–255.
- CYBIS, W., BETIOL, A. H., AND FAUST, R. 2010. *Ergonomia e usabilidade: conhecimentos, métodos e aplicações*, 2 ed. São Paulo: Novatec.
- DE SCHUTTER, B., AND VANDEN ABEELE, V. 2010. Designing meaningful play within the psycho-social context of older adults. In *Proceedings of the 3rd International Conference on Fun and Games*, Fun and Games '10. ACM, New York, NY, USA, 84–93.
- DESPAIN, W. 2012. *100 principles of game design*. NRG.
- ELETRONIC ARTS, 2000. The sims. Disponível em: http://www.thesims.com/pt_BR/. Acesso em: 16 jun. 2015.
- ENTERTAINMENT SOFTWARE ASSOCIATION. 2015. Essential facts about the computer and video game industry. Tech. rep., Entertainment Software Association, April. Disponível em: <http://www.theesa.com/wp-content/uploads/2015/04/ESA-Essential-Facts-2015.pdf>. Acesso em: 08 set. 2015.
- EXAME, 2013. Android e iphone foram 93,8% dos aparelhos vendidos em 2013. Disponível em <http://exame.abril.com.br/tecnologia/noticias/android-e-iphone-foram-93-8-dos-aparelhos-vendidos-em-2013/>.
- HORN, J. L., AND CATTELL, R. B. 1967. Age differences in fluid and crystallized intelligence. *Acta Psychologica* 26, 107 – 129.
- IBGE. Síntese de indicadores sociais, 07. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/condicaoodevida/indicadoresminimos/sinteseindicsoais2013/>. Acesso em: 08 set. 2015.
- IJSSELSTEIJN, W., NAP, H. H., DE KORT, Y., AND POELS, K. 2007. Digital game design for elderly users. In *Proceedings of the 2007 Conference on Future Play*, ACM, New York, NY, USA, 17–22.
- IMBEAULT, F., BOUCHARD, B., AND BOUZOUANE, A. 2011. Serious games in cognitive training for alzheimer's patients. In *IEEE 1st International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH)*, 1–8.
- KOSTER, R. 2005. *A theory of fun for game design*. Paraglyph Series. Paraglyph Press.
- KULTIMA, A. 2009. Casual game design values. In *Proceedings of the 13th International MindTrek Conference: Everyday Life in the Ubiquitous Era*, ACM, New York, NY, USA, MindTrek '09, 58–65.
- LOPEZ-MARTINEZ, A., SANTIAGO-RAMAJO, S., CARACUEL, A., VALLS-SERRANO, C., HORNOS, M. J., AND RODRIGUEZ-FORTIZ, M. J. 2011. Game of gifts purchase: Computer-based training of executive functions for the elderly. In *Proceedings of IEEE 1st International Conference on Serious Games and Applications for Health (SeGAH)*, 1–8.
- MAEDA, J. 2006. *The Laws of Simplicity*. Simplicity: Design, Technology, Business, Life Series. Mit Press.
- MICROSOFT, 2005. Avatar marketplace. Disponível em: <http://marketplace.xbox.com/pt-br/AvatarMarketplace>. Acesso em: 25 jun. 2015.
- MOL, A. M., AND ISHITANI, L. 2010. 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*, Brazilian Computer Society, Porto Alegre, Brazil, Brazil, IHC '10, 1–10.
- MYKITYSHYN, A. L., FISK, A. D., AND ROGERS, W. A. 2002. Learning to use a home medical device: Mediating age-related differences with training. *Human Factors* 44, 3, 354–364.
- NAP, H., DE KORT, Y., AND IJSSELSTEIJN, W. 2009. Senior gamers: Preferences, motivations and needs. *Gerontechnology* 8, 4, 247–262.
- PAPALIA, D. E., OLDS, S. W., AND FELDMAN, R. D. 2010. *Desenvolvimento Humano*, 12 ed.
- PEDELL, S., BEH, J., MOZUNA, K., AND DUONG, S. 2013. Engaging older adults in activity group settings playing games on touch tablets. In *Proceedings of the 25th Australian Computer-Human Interaction Conference: Augmentation, Application, Innovation, Collaboration*, OzCHI '13. ACM, New York, NY, USA, 477–480.
- SANTOS, L. G. N. D. O., ISHITANI, L., AND NOBRE, C. N. 2013. Casual mobile games for the elderly: a usability study. In *Anais do SBGames*.

- SANTOS, L. G. N. O., ISHITANI, L., AND NOBRE, C. N. 2014. Uso de jogos casuais em celulares por idosos: um estudo de usabilidade. *Revista de Informática Aplicada* 9.
- SILVA, R., ROCHA, A., NERY, M., MOL, A., AND ISHITANI, L. 2014. Viajando pelo mundo: um projeto de jogo para *smartphone* com foco em idosos. In *Simpósio Brasileiro de Games e Entretenimento Digital*, SBGAMES, Belo Horizonte, MG, Brasil.
- SINGH, A., AND MALHOTRA, S. 2013. A researcher's guide to running diary studies. In *Proceedings of the 11th Asia Pacific Conference on Computer Human Interaction*, ACM, New York, NY, USA, APCHI '13, 296–300.
- TEIXEIRA, J. C., FREITAS, S., ALECRIM, P., CARDOSO, V., COSTA, J., CARIDADE, L., AND MANO, T. 2013. Cognitive stimulation, maintenance and rehabilitation. *Procedia Technology* 9, 1335–1343.
- UNFPA, AND HELP AGE INTERNATIONAL. 2012. *Ageing in the Twenty-First Century: A Celebration and A Challenge*. No. 288180. United Nations Population Fund, 605 Third Avenue, New York, NY 10158, USA.
- VASCONCELOS, A., SILVA, P. A., CASEIRO, J. A., NUNES, F., AND TEIXEIRA, L. F. 2012. 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*, ACM, New York, NY, USA, FnG '12, 1–10.
- WILLIAMS, K., AND KEMPER, S. 2010. Exploring interventions to reduce cognitive decline in aging. *J Psychosoc Nurs Ment Health Serv* 48, 5, 42–51.
- ZACCARELLI, L. M., AND GODOY, A. S. 2010. Perspectivas do uso de diários nas pesquisas em organizações. *Cadernos EBAPE.BR* 8, 3, 550–563.