

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE MINAS GERAIS
Programa de Pós-Graduação em Informática

**Recomendações de usabilidade para interface de aplicativos para
smartphones com foco na terceira idade**

Artur Martins Mol

Belo Horizonte
2011

Artur Martins Mol

**Recomendações de usabilidade para interface de aplicativos para
smartphones com foco na terceira idade**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Informática como requisito parcial para qualificação ao Grau de Mestre em Informática pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

Orientadora: Lucila Ishitani

**Belo Horizonte
2011**

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Biblioteca da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

M717r Mol, Artur Martins
Recomendações de usabilidade para interface de aplicativos para
smartphones com foco na terceira idade / Artur Martins Mol. Belo Horizonte,
2011.
79f.: il.

Orientadora: Lucila Ishitani
Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.
Programa de Pós-Graduação em Informática.

1. Software de aplicação. 2. Computadores de bolso. 3. Terceira idade. 4.
Novas tecnologias. I. Ishitani, Lucila. II. Pontifícia Universidade Católica de
Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Informática. III. Título.

CDU: 681.3.01



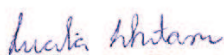
PUC Minas
Programa de Pós-graduação em Informática

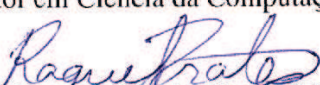
FOLHA DE APROVAÇÃO

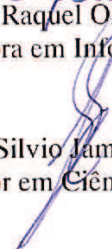
Recomendações de usabilidade para interface de aplicativos para smartphones com foco na terceira idade

ARTUR MARTINS MOL

Dissertação defendida e aprovada pela seguinte banca examinadora:


Prof^ª. Lucila Ishitani - Orientadora (PUC Minas)
Doutor em Ciência da Computação - UFMG


Prof^ª. Raquel Oliveira Prates (UFMG)
Doutora em Informática - (PUC Rio)


Prof. Silvio Jamil Ferzoli Guimarães (PUC Minas)
Doutor em Ciência da Computação - UFMG

Belo Horizonte, 29 de junho de 2011.

AGRADECIMENTOS

À Profa. Dra. Lucila Ishitani, orientadora desta dissertação, por todo empenho, sabedoria, compreensão e, acima de tudo, exigência. Gostaria de reinterar a sua competência, participação com discussões, correções, revisões e sugestões que fizeram com que concluíssemos este trabalho.

À FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) pela concessão de bolsas aos alunos e do aparelho celular para realização dos testes com os idosos.

Aos meus familiares que sempre me deram amor e força, valorizando meus potenciais. Um agradecimento especial à minha esposa Mariana e à minha Mãe, que mesmo nos momentos difíceis me deram apoio e incentivo para concluir essa etapa da minha vida.

A todos os meus amigos e amigas que sempre estiveram presentes me aconselhando e incentivando com carinho e dedicação.

Aos idosos que participaram desta pesquisa, pois sem eles nenhuma dessas páginas estaria completa.

A todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a execução dessa Dissertação de Mestrado.

RESUMO

O aumento da expectativa de vida da população e o crescente número de pessoas idosas no Brasil e no mundo fazem da aprendizagem contínua uma opção para prover manutenção dos conhecimentos. A manutenção do conhecimento para os idosos é importante para reduzir o isolamento social e garantir uma qualidade de vida a esses indivíduos. O uso da tecnologia pode ajudar nesse contexto facilitando o acesso dos idosos ao conteúdo; contudo, as interfaces necessitam de adaptações para serem utilizadas pelos idosos. Os dispositivos móveis têm sido utilizados como itens pessoais por idosos e podem constituir uma ótima ferramenta para disseminar conteúdos, pois os recursos computacionais têm permitido o emprego de recursos interativos que facilitam a sua utilização, como o *touch screen*. Porém, os aplicativos desenvolvidos para esses dispositivos são projetados para o uso dos jovens e não levam em consideração as limitações impostas pelo público da terceira idade. O presente trabalho se propõe a verificar e descrever mudanças necessárias na interface de aplicativos para aparelhos *smartphone*, com o objetivo de atender a esta parcela da sociedade, para que esses aparelhos possam ser utilizados como plataforma de entrega de conteúdo para viabilizar a aprendizagem contínua. Para validar as diretrizes propostas por trabalhos já realizados e desenvolver novas recomendações foram desenvolvidos dois estudos de caso. Os testes com usuários foram feitos utilizando um laboratório montado em campo que dispunha de câmeras para registrar a utilização do dispositivo pelos idosos. Foram utilizados também formulários de entrevista para coletar as opiniões dos usuários participantes dos estudos. A análise da avaliação aponta para um resultado positivo sobre utilização das recomendações propostas. Além disso, os participantes se sentiram motivados ao utilizar o *smartphone* para a aprendizagem.

Palavras-chave: terceira idade, dispositivos móveis, interface para terceira idade, aplicações para idosos, usabilidade para terceira idade

ABSTRACT

The raising of population life expectancy and the increasing of elderly people in Brazil and in the world, turns the lifelong learning in an option to keep up with changing knowledge. This knowledge maintenance is important for elderly people in order to reduce their social isolation and guarantee their quality of life. The use of technology can help in this context, by making easier the access of the elderly to the updating knowledge. However, interfaces need to be adapted to be used by them. Mobile devices are being used as personal items by elderly people and may constitute a tool to disseminate contents, because their computational resources, such as touch screens, allows an easier use, when compared with the use of computers. In spite of that, the applications developed for mobile devices are projected to be used by young people and don't consider the limitations of the elderly population. This paper aims to evaluate and propose necessary changes to the interfaces of applications developed for use in smartphones, considering the elderly, so that mobile phones could be used as a knowledge delivery platform to support lifelong learning. To validate the guidelines proposed by previous researches and develop new recommendations, two case studies were performed. The tests with the users were performed in a field lab with video cameras to record the use of the device by the elderly. It was also used some interviewing forms to gather the opinions of the participants. The analysis pointed to a positive result of our proposed recommendations. In addition, the participants of the case studies felt motivated to use the smartphone to learn.

Keywords: mobile devices, interface for elderly, applications for elderly, usability for elderly

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Teste do Termoquiz Fonte: Elaborada pelo autor.	22
FIGURA 2	Tela do SeniorMail (HAWTHORN, 2003)	33
FIGURA 3	Tela inicial do aplicativo Fonte: Elaborada pelo autor.	36
FIGURA 4	Tela inicial de escolha de personagem Fonte: Elaborada pelo autor.	36
FIGURA 5	Instruções do jogo Fonte: Elaborada pelo autor.	36
FIGURA 6	Tela de pergunta Fonte: Elaborada pelo autor.	37
FIGURA 7	Resposta correta da Margarida (Grécia) e resposta incorreta do (Kiko) Fonte: Elaborada pelo autor.	37
FIGURA 8	Resposta incorreta da Margarida (Brasil) Fonte: Elaborada pelo autor. ...	38
FIGURA 9	Placar final Fonte: Elaborada pelo autor.	38
FIGURA 10	Abertura de sub-menu do player Fonte: Elaborada pelo autor.	42
FIGURA 11	Tela inicial com indicações de navegação Fonte: Elaborada pelo autor. ..	47
FIGURA 12	Textos para leitura Fonte: Elaborada pelo autor.	48
FIGURA 13	Textos para leitura Fonte: Elaborada pelo autor.	48
FIGURA 14	Transição entre as telas Fonte: Elaborada pelo autor.	49
FIGURA 15	Tela com grade de botões Fonte: Elaborada pelo autor.	49

FIGURA 16	Tela com grade de botões e retorno visual de seleção Fonte: Elaborada pelo autor.	50
FIGURA 17	Lista de opções Fonte: Elaborada pelo autor.	50
FIGURA 18	Grade de imagens Fonte: Elaborada pelo autor.	51
FIGURA 19	Rolagem de Texto Fonte: Elaborada pelo autor.	51
FIGURA 20	Botões de Rádio Fonte: Elaborada pelo autor.	51
FIGURA 21	Botões de Checagem Fonte: Elaborada pelo autor.	52
FIGURA 22	Modificação das imagens Fonte: Elaborada pelo autor.	55
FIGURA 23	Termo de consentimento utilizado nos estudos de caso	67
FIGURA 24	Texto descritivo do estudo de caso do Termoquiz	69
FIGURA 25	Texto descritivo do estudo de caso de Avaliação de parâmetros de usabilidade	71
FIGURA 26	Página 01/03 do formulário de entrevista	73
FIGURA 27	Página 02/03 do formulário de entrevista	74
FIGURA 28	Página 03/03 do formulário de entrevista	75
FIGURA 29	Página 01/04 do formulário de entrevista	76
FIGURA 30	Página 02/04 do formulário de entrevista	77
FIGURA 31	Página 03/04 do formulário de entrevista	78

FIGURA 32	Página 04/04 do formulário de entrevista	79
-----------	--	-------	----

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	Crescimento Populacional da Terceira Idade, no Brasil	14
GRÁFICO 2	Resultado da avaliação do Termoquiz por parte dos idosos	44

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Justificativa	13
1.2	Objetivo	14
1.2.1	<i>Objetivo geral</i>	15
1.2.2	<i>Objetivos Específicos</i>	15
1.3	Estrutura do trabalho	15
2	METODOLOGIA	17
2.1	Pesquisa Bibliográfica	17
2.2	Método de Avaliação de Interface	18
2.2.1	<i>Determinar os objetivos gerais a serem abordados na avaliação</i>	19
2.2.2	<i>Explorar perguntas específicas a serem respondidas</i>	20
2.3	Escolha de técnicas de avaliação	20
2.3.1	<i>Observação de usuários</i>	20
2.3.2	<i>Coleta da opinião dos usuários</i>	21
2.3.3	<i>Identificar questões práticas a serem tratadas</i>	21
2.3.3.1	<u>Seleção dos usuários participantes</u>	21
2.3.3.2	<u>Ambientes de teste</u>	22
2.3.3.3	<u>Testes em laboratório</u>	23
2.3.3.4	<u>Seleção de tarefas</u>	23
2.3.4	<i>Geração do material para o teste</i>	23
2.3.5	<i>Execução dos Testes</i>	24
2.3.6	<i>Decidir como lidar com questões éticas</i>	24
2.3.6.1	<u>Questões Éticas</u>	24
2.3.7	<i>Avaliar, interpretar e apresentar os dados</i>	25
2.3.7.1	<u>Aplicação do teste</u>	25
2.3.7.2	<u>Análise dos dados</u>	25
2.3.7.3	<u>Análise dos resultados</u>	25
3	ESTADO DA ARTE	27
3.1	Aprendizagem contínua	27

3.2	Uso de Dispositivos Móveis Pela Terceira Idade	29
3.3	Usabilidade de Sistemas para a Terceira Idade	30
4	ESTUDO DE CASO DO APLICATIVO TERMOQUIZ	34
4.1	TermoQuiz	34
4.2	Estudo de Caso	38
4.2.1	<i>Participantes</i>	39
4.2.2	<i>Entrevistas</i>	40
4.3	Resultados Obtidos	41
4.3.1	<i>Primeira fase de testes</i>	41
4.3.2	<i>Segunda fase de testes</i>	42
4.3.3	<i>Terceira fase de testes</i>	43
4.4	Influência das limitações físicas e cognitivas no uso do aplicativo	44
4.5	Influência da experiência anterior com uso de equipamentos eletrônicos	45
5	AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS DE USABILIDADE	46
5.1	Testes realizados no aplicativo	47
5.2	Estudo de caso	51
5.2.1	<i>Participantes</i>	52
5.2.2	<i>Entrevistas</i>	53
5.3	Resultados Obtidos	54
5.3.1	<i>Primeira bateria de testes</i>	54
5.3.2	<i>Segunda bateria de testes</i>	55
5.4	Influência das limitações físicas e cognitivas no uso do aplicativo	56
5.5	Influência da experiência anterior com uso de equipamentos eletrônicos	57
6	LISTA DE RECOMENDAÇÕES NO DESENVOLVIMENTO DE INTERFACES DE APLICAÇÕES PARA SMARTPHONE COM FOCO NA TERCEIRA IDADE	58
6.1	Uso autônomo	58
6.2	Texto	58
6.3	Botões	59
6.4	Navegação	59
6.5	Lista de opções	59
6.6	Grade de imagens	60
6.7	Rolagem de texto	60
6.8	Botões de rádio	60
6.9	Botões de checagem	60

6.10 Animação	60
7 CONCLUSÕES	61
7.1 Trabalhos futuros	62
REFERÊNCIAS	63
APÊNDICE A – ANEXOS	66
A.1 Termo de consentimento	66
A.2 Textos descritivos dos teste realizados nos estudos de caso	68
<i>A.2.1 Descritivo do teste de usabilidade do Termoquiz</i>	<i>68</i>
<i>A.2.2 Descritivo do teste do estudo de caso Avaliação de parâmetros de usabilidade ...</i>	<i>70</i>
A.3 Formulários de entrevista	72
<i>A.3.1 Formulário de entrevista do Termoquiz.....</i>	<i>72</i>
<i>A.3.2 Formulário de entrevista do estudo de caso Avaliação de parâmetros de usabilidade</i>	<i>76</i>

1 INTRODUÇÃO

Seguindo uma tendência mundial, no Brasil, os dados demográficos vêm demonstrando um aumento da proporção do número de idosos sobre o total da população. De acordo com a Síntese de Indicadores Sociais, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2009), a população de pessoas com 60 anos ou mais cresceu 47,8% na última década, um crescimento superior aos 21,6% da população total brasileira, no mesmo período. Em 2009, o grupo de pessoas com idade superior a 60 anos representava 10,5% dos brasileiros, ou quase 20 milhões de pessoas.

A definição de terceira idade varia com o nível de desenvolvimento do país. A Organização Mundial de Saúde considera, para os países desenvolvidos, a idade de 65 anos como a fase inicial da terceira idade. Já em países em desenvolvimento como o Brasil, a terceira idade é atingida aos 60 anos de idade. Um fator levado em consideração para definir a terceira idade é seu princípio cronológico que coincide com a época declarada em muitos sistemas legislativos de aposentadoria. Essa faixa etária varia de 60 a 65 anos dependendo da legislação e do país.

Como pode ser observado no Gráfico 1, essa porção da população, que atinge a terceira idade, tende a aumentar nos próximos anos no Brasil. Para proporcionar qualidade de vida a esse grupo de indivíduos, deve-se pensar em formas de oferecer a eles a possibilidade de trabalhar com a tecnologia, fazendo uso da mesma para aprendizagem contínua, por exemplo. Dessa forma, eles poderão se manter atualizados e, até mesmo, atuar no mercado de trabalho. Dentro deste contexto, a tecnologia pode desempenhar um papel importante no apoio aos idosos, ao permitir que eles levem uma vida independente, com acesso a inúmeros recursos, tais como: acesso a banco eletrônico e contato com amigos e familiares por meio de redes sociais digitais. Entretanto, a tecnologia também pode ser uma barreira na vida dos idosos que não possuem familiaridade com mesma, nem condições de se manter atualizado com relação às frequentes inovações (European Communities, 2007) .

1.1 Justificativa

Uma das dificuldades para a adoção e uso de tecnologias da informação e comunicação tem sido as interfaces dos aplicativos, que muitas vezes são inadequadas para os usuários

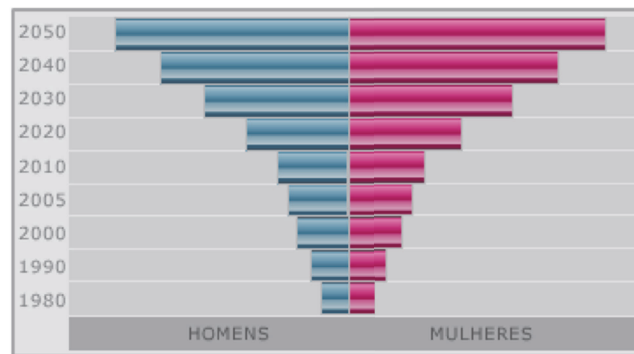


Gráfico 1: Crescimento Populacional da Terceira Idade, no Brasil (IBGE, 2009)

idosos, pois, em geral, o desenvolvimento de interfaces não considera as alterações e limitações das capacidades físicas e cognitivas decorrentes do processo natural do envelhecimento (HAWTHORN, 2000) e (MATTOS, 1999).

Apesar de existirem várias publicações disponíveis abordando a usabilidade de sistemas para pessoas idosas, elas têm foco direcionado para aplicativos disponíveis para uso em computador. A usabilidade tem sido definida, de várias maneiras. O conceito de usabilidade foi definido na (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2002). Como sendo: “a capacidade de um sistema de *software* de ser compreendido, aprendido, usado e ser atraente para o usuário, quando usado sob determinadas condições.” Embora esse conceito enfoque sistemas de software, ele pode ser aplicado aos telefones móveis em consideração às especificidades de telefones celulares. A pesquisa do Comitê Gestor da Internet no Brasil (2009) apresenta dados que, em 2009, indicam que apenas 6% da população da terceira idade utilizava o computador. Em contrapartida, a porcentagem de indivíduos idosos que utiliza aparelho celular é de 34%. Sendo assim os aparelhos celulares apresentam uma vantagem numérica sobre os computadores, o que permitirá atingir uma porção maior da população de idosos. Isso motiva a adoção do mesmo como plataforma de entrega de conteúdo.

A principal motivação para abordagem do tema deste trabalho foi a necessidade de manter atualizado o crescente número de pessoas da terceira idade. Esses indivíduos não podem ser ignorados e devem ter acesso a recursos que permitam a eles continuar aprendendo, pois muitos aspectos do cotidiano dependerão de novos conhecimentos e tecnologia para serem utilizados.

1.2 Objetivo

O presente trabalho tem por objetivo apresentar recomendações sobre a usabilidade de aplicativos para *smartphone* tendo a adaptação da interface para terceira idade como foco do estudo. O estudo baseia-se em outros estudos de caso já desenvolvidos para interfaces de sis-

temas a serem executados em computadores e o objetivo é validar se as mesmas características são aplicáveis aos *softwares* desenvolvidos para aparelhos celulares.

1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é propor recomendações de usabilidade aplicadas ao desenvolvimento de interfaces para *smartphone* que permitam o uso de aplicativos desenvolvidos para terceira idade, que promovam a aprendizagem contínua de idosos.

1.2.2 Objetivos Específicos

- a) Levantar diretrizes para o desenvolvimento de interfaces para a terceira idade, utilizando dispositivos móveis. O estudo das diretrizes existentes tem como função fundamentar o conhecimento sobre as diretrizes já estabelecidas por outros autores, mesmo que o foco seja genérico ou para outros tipos de dispositivos computacionais.
- b) Desenvolver estudos de caso utilizando aplicativos desenvolvidos com as métricas e características levantadas. O desenvolvimento do estudo de caso visa validar as métricas levantadas.
- c) Desenvolver estudos de caso para verificação da viabilidade do uso dos aplicativos de dispositivos móveis, como ferramenta para distribuir conteúdos educacionais com foco na terceira idade. O objetivo desses estudos foi aplicar essas métricas em um contexto específico de aprendizagem, para verificar a possibilidade de se utilizar o *smartphone* como uma ferramenta de apoio à aprendizagem contínua.

1.3 Estrutura do trabalho

O Capítulo 2 descreve a metodologia de planejamento e execução dos estudos de caso realizados no presente trabalho. Nesse capítulo serão descritos os métodos utilizados para realizar o planejamento, confecção de material, organização, execução e análise dos resultados obtidos.

O Capítulo 3 apresenta as referências utilizadas para descrever aprendizagem contínua, dispositivos móveis e analisar o uso de dispositivos computacionais por indivíduos da terceira idade. Essas referências foram utilizadas para esclarecer a importância da aprendizagem e sua contribuição para a educação da terceira idade e apurar o conhecimento sobre usabilidade de interfaces de *softwares* para terceira idade. Apesar dos estudos sobre usabilidade de *software* estarem focados em *softwares* para computadores, elas foram utilizadas para o desenvolvimento dos aplicativos dos estudos de caso apresentados nos capítulos 4 e 5 deste trabalho.

O primeiro estudo de caso é apresentado no Capítulo 4. Nesse estudo foram aplicadas as recomendações de desenvolvimento de interfaces de *softwares* para a terceira idade levantadas no estado da arte. O objetivo desse estudo de caso foi verificar se as recomendações para desenvolvimento de interfaces para idosos utilizadas na confecção de *softwares* poderiam ser utilizadas no desenvolvimento de aplicativos para *smartphones*. Porém esse estudo de caso não foi suficiente para responder as questões sobre as dimensões, modelos de navegação e utilização de recursos de interação, como rolagem de tela, que são comuns no desenvolvimento de aplicações para *smartphone*. No intuito de responder as questões não respondidas pelo primeiro estudo de caso, um segundo estudo de caso que está descrito no capítulo 5 foi realizado. Os resultados desse estudo de caso contribuíram para reforçar as recomendações já descobertas no primeiro estudo de caso e para a confecção das recomendações apresentadas no capítulo 6.

O Capítulo 6 apresenta a lista de recomendações levantadas nos estudos de caso realizados. Essa lista de recomendações é uma das principais contribuições deste trabalho.

Por fim são apresentadas as conclusões, contribuições e trabalhos futuros.

2 METODOLOGIA

Neste capítulo será descrita a metodologia adotada nos estudos de caso realizados na pesquisa apresentada por este trabalho.

Existem diversos métodos para realizar a avaliação de uma interface. Esses métodos são compostos por técnicas de avaliação que precisam ser compreendidas. A compreensão auxiliará na escolha da técnica correta para as condições de realização da avaliação da interface em um contexto específico. Neste capítulo serão apresentadas as técnicas que foram aplicadas durante o desenvolvimento e posterior avaliação da interface: técnicas para coleta de dados do usuário como entrevistas ou experimentos em laboratórios, a análise de dados coletados e ainda, o tipo de análise feito. Na seção 2.2 serão apresentadas cada uma dessas técnicas.

2.1 Pesquisa Bibliográfica

Com objetivo de oferecer suporte e fundamentar o trabalho foi realizada uma revisão bibliográfica sobre o tema, buscando compreender os conceitos e relacionamentos de usabilidade, dispositivos móveis, usabilidade aplicada a dispositivos móveis e aprendizagem contínua. Foram também realizados estudos sobre interface para terceira idade, pois esse é o foco principal do trabalho. Os estudos desse tema permitiram levantar métricas já definidas para minimizar a influência das limitações impostas pela idade no uso de interfaces de sistemas computacionais. Para que os estudos de casos fornecessem dados confiáveis sobre a usabilidade durante a operação dos aplicativos em teste estudou-se metodologias de planejamento e execução de testes de usabilidade propostos por outros autores. Porém os estudos já publicados não respondem questões sobre a usabilidade de aplicativos em *smartphone*. Nem citam o uso desses aplicativos por indivíduos da terceira idade. Foram encontradas algumas referências que descrevem a usabilidade em dispositivos móveis para idosos (KURNIAWAN; MAHMUD; NUGROHO, 2006), (REVEIU; SMEUREANU; DARDALA, 2008). E não foram encontradas publicações que abordassem especificamente usabilidade de aplicativos em *smartphone* para idosos. Baseando-se nesta pesquisa bibliográfica, foram selecionadas métricas para construção de interfaces para usuários com restrições decorrentes da idade. Os resultados desse estudo foram muito enriquecedores e trouxeram respostas importantes sobre a manipulação da interface por idosos. Foram obser-

vadas as métricas já descritas por autores como Hawthorn (2003) e Hawthorn (2005), Reveiu, Smeureanu e Dardala (2008), Kurniawan, Mahmud e Nugroho (2006). Algumas das contribuições descritas que se destacaram foram: influências de experiência do usuário com uso do computador, interferências das limitações imposta pela idade na absorção de informações, uso de modelos de navegação sequencial para facilitar a compreensão, uso de telas sensíveis ao toque e uso de animações para destacar a transição entre ambientes.

2.2 Método de Avaliação de Interface

Conforme descrito por Prates e Barbosa (2003), os métodos de avaliação empíricos são aqueles que envolvem usuários para a coleta de dados, que são posteriormente analisados pelo avaliador buscando identificar os problemas da interface. Os testes realizados nos estudos de caso desse trabalho foram executados em um laboratório que caracterizam o modelo de avaliação empírico descrito por Prates e Barbosa (2003) pois, no laboratório, o controle sobre o ambiente e sobre as atividades do usuário é maior. Isso permitiu identificar problemas da interface que dificultam a interação sem se levar em consideração os fatores externos, como por exemplo o usuário sendo interrompido durante o uso do sistema. Essa característica facilitou a análise do uso de forma isolada, mas também trouxe a desvantagem de fazer a avaliação no ambiente controlado e não permitir que influências do ambiente pudessem ser observadas no uso da aplicação. O primeiro estudo de caso visou validar as métricas de usabilidade já descritas por outros autores. Para medir a qualidade de uso do aplicativo desenvolvidos baseados nessa métricas, optou-se pelo laboratório. Os laboratórios foram montados no próprio ambiente onde os participantes estavam, para evitar problemas de disponibilidade e deslocamento até um laboratório em um local específico. Sendo assim, o ambiente de teste foi construído em campo, mas as variáveis externas como interrupções no meio do teste e conversas com outras pessoas do ambiente foram controladas para priorizar o desempenho do usuário com o aplicativo. No segundo caso de uso, além das técnicas utilizadas no primeiro estudo de caso, adotou-se também o teste de comunicabilidade. A utilização da comunicabilidade permitiu avaliar a qualidade de comunicação da interface com o usuário que buscou identificar os pontos do sistema que não foram bem comunicados ao usuário. Os testes de comunicabilidade que fazem uso de protocolos verbais possibilitam acompanhar o processo mental vivenciado pelo usuário durante a utilização do aplicativo em teste (PRATES; BARBOSA, 2003).

Para guiar o processo de avaliação foram utilizadas as técnicas descritas no *framework*, DECIDE (*Determine Explore Choose Identify Decide Evaluate*) proposto por Preece et al. (2005). Nesse *framework* os fatores relevantes que devem ser considerados são:

- a) Determinar os objetivos gerais a serem abordados na avaliação. O objetivo geral

corresponde a responder às perguntas principais: Quais são os propósitos globais da avaliação? E com qual objetivo ela está sendo realizada?

- b) Explorar perguntas específicas a serem respondidas. Para descobrir as perguntas específicas a serem respondidas, o objetivo geral deve ser decomposto em perguntas específicas ao sistema a ser avaliado, considerando-se o público-alvo e as atividades a serem realizadas. Estas perguntas devem permitir que o objetivo geral da avaliação seja cumprido.
- c) Escolher as técnicas para avaliação a serem utilizadas para responder às perguntas. Os principais pontos a serem considerados para escolha da técnica correta são: o prazo, o custo, os equipamentos e o grau de conhecimento e experiência dos avaliadores.
- d) Identificar questões práticas que devem ser tratadas. Devem ser levados em consideração aqui fatores como: perfil e número de usuários que participarão da avaliação; ambiente em que a avaliação será realizada; seleção das tarefas; planejamento e preparação do material de avaliação e execução dos testes.
- e) Decidir como lidar com questões éticas. Quando uma avaliação envolve pessoas como parte do teste, os avaliadores devem garantir que os direitos dessas pessoas serão respeitados.
- f) Avaliar, interpretar e apresentar os dados. Os dados coletados durante uma avaliação podem variar bastante. É importante considerar aspectos como a confiabilidade dos dados, a validade das informações visando garantir que a avaliação responde o que se propôs.

A seguir são apresentadas as técnicas sugeridas no processo de avaliação de interface de *software* proposto no *framework* DECIDE. As seguintes técnicas aqui apresentadas são descritas por Prates e Barbosa (2003) e visam conduzir o processo de avaliação de interface de *software*.

2.2.1 Determinar os objetivos gerais a serem abordados na avaliação

O objetivo desse estudo foi avaliar se um aplicativo para *smartphone* pode ser utilizado por indivíduos da terceira idade. Para verificar os objetivos a serem abordados na avaliação, foram preparados testes de avaliação de interfaces, de forma que os critérios de usabilidade que inibissem as influências impostas pela idade foram os critérios mais relevantes na avaliação. Os critérios utilizados foram de facilidade de uso e facilidade de memorização que permitiram responder aos objetivos gerais levantados.

2.2.2 Explorar perguntas específicas a serem respondidas

Para o primeiro estudo de caso, os critérios mais relevantes foram definidos durante a etapa de desenvolvimento da interface, pois o objetivo era avaliar métricas já estudadas que facilitem o uso e que se pretende testar no aplicativo. Por exemplo, priorizou-se a simplicidade e as dimensões já comprovadas para serem aplicadas nos itens exibidos buscando garantir que as influências do envelhecimento não impedissem os participantes de executar o teste e se sentissem satisfeitos com o aplicativo. Os pontos críticos da interface, como a navegação entre as telas do aplicativo, foram padronizados com o objetivo de facilitar a lembrança e o uso como sugerido por Hawthorn (2000) nos seus estudos. Como o propósito do segundo estudo de caso foi validar novas medidas e a viabilidade do uso de recursos como: rolagem de tela e leitura de texto de dimensões reduzidas que não foram citados em estudos anteriores, as questões levantadas podem ser observadas no Anexo 3.2 Formulário de Entrevista. Foi incluída a técnicas de comunicabilidade para tentar diferenciar as dificuldades cognitivas das dificuldades físicas do usuário.

2.3 Escolha de técnicas de avaliação

2.3.1 Observação de usuários

Segundo Cybis, Holtz e Faust (2010) na maioria das vezes os usuários não conseguem descrever a sua experiência ao utilizar o sistema. A observação do uso do sistema por um especialista permite que os problemas vividos pelo utilizador durante a operação do sistema possam ser identificados. Para que fosse possível observar os problemas, na etapa do planejamento dos objetivos foram planejadas ações que permitissem verificar o grau de dificuldade na realização da tarefa, acompanhar com atenção as situações que foram propostas como críticas e mensurar erros que ocorreram com uma frequência acima da prevista. Para registrar o teste do aplicativo foram utilizados os seguintes recursos de acompanhamento: anotações do observador e gravação de vídeo.

O usuário foi observado em campo. A utilização em campo favorece as percepções no ambiente onde o aplicativo seria possivelmente utilizado. O cuidado que se deve tomar nessa situação é de não influenciar o usuário na utilização do aplicativo durante a observação, pois essa atitude poderia inibi-lo (PRATES; BARBOSA, 2003). A opção utilizada no presente estudo de caso foi o registro com câmera e uma posterior análise dos dados coletados. Essa técnica é mais trabalhosa principalmente quando se obtém várias horas de vídeo gravadas, ou quando diferentes tipos de registro feitos durante o uso devem ser integrados. Porém, é eficiente quanto a minimizar a influência de pessoas durante a execução do teste.

O uso da observação feita em laboratório produz dados mais confiáveis, pois, nestes

ambientes, o avaliador tem um controle maior sobre as variáveis que influenciam a avaliação, como o tempo de duração, a concentração do usuário e as tarefas a serem executadas (PRATES; BARBOSA, 2003). Assim, foi possível coletar dados mais precisos sobre a utilização de diferentes usuários. Para isso, foi preparado um roteiro para determinar as tarefas a serem executadas pelos usuários permitindo a coleta de dados qualitativos ou quantitativos sobre o uso, como por exemplo, o tipo e a frequência das dificuldades enfrentadas pelos usuários, o tempo gasto para cada tarefa ou a quantidade de erros cometidos.

Um cuidado tomado para execução dessa técnica é certificar-se de que o usuário esteja ciente dos objetivos do estudo. Eles devem estar convencidos de que se trata de conhecer a situação, e não de avaliar o desempenho dele na atividade proposta. Por isso nesse trabalho foi utilizada uma carta de consentimento e um texto descritivo do teste para garantir que essas informações fossem passadas com o mesmo conteúdo a todos os participantes.

2.3.2 Coleta da opinião dos usuários

A coleta da opinião de usuários tem como objetivo obter uma avaliação do mesmo sobre o aplicativo. Geralmente, deseja-se descobrir o grau de satisfação dos usuários com o aplicativo, o que inclui aspectos como: se eles se sentem confortáveis ao utilizar o sistema, se a aparência do sistema é agradável, se o sistema faz aquilo que eles esperavam e se tiveram algum problema ao usá-lo. De acordo com Preece et al. (2005), as principais técnicas utilizadas para se coletar a opinião de usuários são questionários e entrevistas. Os tipos de questionários e entrevistas a serem utilizados variam em diversos aspectos. Eles podem ser feitos pessoalmente ou por telefone, e-mail ou web, com um pequeno grupo de pessoas ou com centenas de pessoas, com cada usuário individualmente ou com grupos de usuários, e utilizando perguntas bem estruturadas ou livres. A metodologia de coleta de opinião utilizada neste trabalho foi a de entrevista com questões estruturadas realizada após a utilização do aplicativo, mas os usuários estavam livres para fazer perguntas ou comentários adicionais durante o teste. Essa técnica permitiu que todos os usuários participantes pudessem emitir sua opinião seguindo um roteiro que facilitava a tabulação dos dados posteriormente. O registro filmado pela câmera de vídeo flexibilizou o roteiro da entrevista permitindo o registro das questões não abordadas pelo roteiro.

2.3.3 Identificar questões práticas a serem tratadas

2.3.3.1 Seleção dos usuários participantes

Como o estudo foca na terceira idade, o público alvo foi de idosos com 60 anos ou mais. Esse indivíduos deveriam ser alfabetizados, não poderiam possuir nenhuma restrição que não fosse corrigida com uso de algum acessório ou medicamento, como por exemplo Mal de Alzhei-

mer, ou alguma deficiência motora que não permitisse a manipulação autônoma do celular. No Brasil os participantes devem ser obrigatoriamente voluntários conforme descrito pelo Conselho Nacional De Saúde (1996). Na seleção dos participantes não foi feito um balanceamento entre homens e mulheres no conjunto de participantes, pois o sexo não foi uma das características relevantes para a pesquisa. No entanto, a experiência dos participantes com uso de dispositivos móveis e computadores foi uma característica relevante, pois se o grupo não tivesse nenhum contato com sistemas computacionais e aplicativos de sistemas móveis, poderia ser verificada a necessidade de novas adaptações da interface, para prover um uso natural até mesmo para os que nunca haviam utilizado um aplicativo antes.

Além de definir quais usuários poderiam participar do teste. Vale ressaltar que o objetivo dos testes não era chegar a resultados estatisticamente expressivos, mas ter indicadores de como melhorar a qualidade de uso da interface. Conforme descrito por Cybis, Holtz e Faust (2010) tipicamente em testes de usabilidade é recomendado utilizar um número de 5 a 12 participantes, pois esse número é o bastante para que 85% dos erros na interface sejam encontrados. Por isso, buscou-se atingir o mínimo de 5 participantes.

2.3.3.2 Ambientes de teste

O laboratório contou com uma câmera de vídeo que registrava todo o processo de interação do usuário com o aplicativo e um *smarthphone* com a aplicação já instalada e iniciada. Os avaliadores permaneciam afastados do usuário durante o teste para não influenciar na avaliação. Como o laboratório foi montado em campo, não havia um isolamento físico entre o participante e o resto do ambiente. Os vídeos do uso do aplicativo como exibida na Figura 1 foram posteriormente analisadas para coleta dos dados a serem utilizados como base da pesquisa.

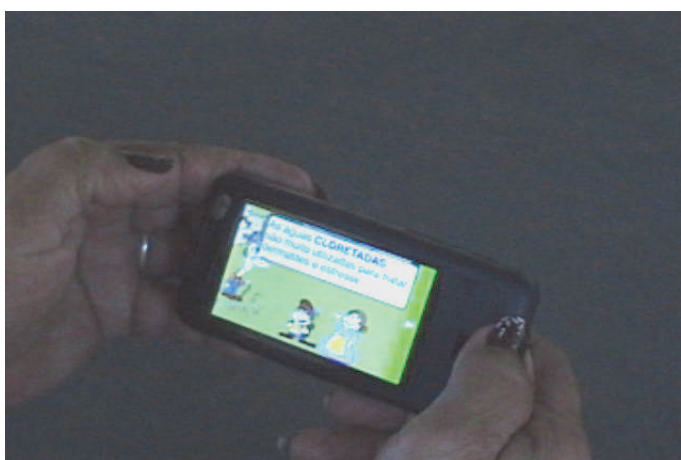


Figura 1: Teste do Termoquiz Fonte: Elaborada pelo autor.

2.3.3.3 Testes em laboratório

Os testes em laboratório requerem um planejamento cuidadoso buscando garantir controle sobre as condições de teste. Isto envolve verificar se as condições de teste são iguais para todos os usuários e se as tarefas propostas no teste respondem às perguntas desejadas (PRA-TES; BARBOSA, 2003). Assim, durante a preparação dos testes deve-se determinar o objetivo da avaliação e, em função deste, os critérios relevantes: como por exemplo o usuário conseguir executar todos os teste, verificar os pontos críticos como execução das tarefas e a navegação entre as telas do aplicativo, a lista de tarefas, a seleção dos participantes e, por fim, confeccionar o material como o formulário de entrevista, carta de consentimento, texto de apresentação do teste e seus objetivos, planejar o ambiente de teste e desenvolver o aplicativo e a lista de tarefas a serem executadas no teste.

2.3.3.4 Seleção de tarefas

Uma vez que se definiu os objetivos da avaliação, determinou-se as tarefas a serem executadas durante o teste, que forneceram indicadores sobre os objetivos. As tarefas foram típicas, como navegação, leitura de textos, seleção de itens e rolagem de tela. Essas tarefas são frequentemente realizadas na operação de um aplicativo de *smartphone*. No caso dos testes de usabilidade, é importante definir as medidas a serem observadas para cada aspecto que se deseja apreciar. Por exemplo, para se avaliar o critério de produtividade, mediu-se o tempo gasto em cada tarefa e o número de erros cometidos por tarefa.

2.3.4 *Geração do material para o teste*

Após a definição dos objetivos, tarefas e perfis desejados dos participantes, e métodos de registro da pesquisa, iniciou-se a confecção dos materiais a serem utilizados durante os testes. Este material incluiu o questionário para guiar a entrevista, o texto descritivo do teste, o texto de apresentação e explicação do processo de teste aos participantes, formulários de consentimento do usuário e o texto de descrição da tarefa.

Os textos de apresentação e o texto explicação do processo teste foram criados com o objetivo de garantir que todos os usuários fossem tratados da mesma forma e recebessem as mesmas informações. Antes de executar os testes com o usuário, o consentimento formal do teste foi entregue para garantir que os participantes estavam de acordo com os termos do teste.

As tarefas a serem executadas durante o teste foram apresentadas aos usuários por escrito, na forma de instruções dadas pelo aplicativo em teste. Este cenário objetivou permitir ao usuário um uso autônomo do aplicativo. Além disso, a apresentação da tarefa no aplicativo garantiria que todos os participantes tivessem as mesmas informações ao executar a tarefa.

Junto ao questionário para guiar a entrevista, foram incluídas algumas perguntas para fazer a categorização dos participantes. Elas identificaram as características relevantes do perfil do usuário que participaria do teste, para permitir que os candidatos fossem comparados posteriormente.

Para entender melhor as ações dos usuários e avaliar o índice da satisfação dos participantes foram feitas entrevistas após os testes. Nestes casos, os formulários da entrevista foram apresentados aos participantes como descritos previamente.

2.3.5 Execução dos Testes

A execução dos testes foi realizada em um laboratório montado em um possível campo de uso do aplicativo, um ambiente parcialmente controlado para execução dos testes. Com o objetivo de garantir as questões éticas envolvidas no processo de testes com a participação de outros seres humanos, esse laboratório parcialmente controlado deixa os usuários o mais à vontade possível para que possam agir tão naturalmente quanto consigam neste ambiente.

2.3.6 Decidir como lidar com questões éticas

2.3.6.1 Questões Éticas

Na execução de testes que envolvem outros seres humanos deve-se estar atento às questões éticas envolvidas. Neste trabalho foram utilizadas as questões éticas descritas abaixo que foram recomendadas por Preece et al. (2005):

- a) Explicar aos participantes os objetivos do estudo sendo feito e exatamente como deverá ser a participação deles. Deve-se deixar claro o processo do teste, o tempo aproximado, o tipo de dado sendo coletado e ainda como os dados serão analisados.
- b) Deixar claro as expectativas de anonimato dos usuários, explicar que os dados particulares identificados durante o teste não serão divulgados.
- c) Certificar-se de que os usuários entendem que a qualquer momento podem interromper o teste, caso desejem.
- d) Sempre que trechos de depoimentos dos usuários forem utilizados, eles devem ser anônimos e deve-se retirar descrições ou trechos que permitam a identificação do usuário. Nestes casos, deve-se requisitar a autorização prévia do usuário e de preferência mostrar-lhe o relato a ser divulgado. O usuário deve consentir por escrito na execução do teste. O documento de consentimento deve especificar as condições acordadas e deve ser assinado tanto pelo participante quanto pelo avaliador. Além disso, o termo de consentimento deve permitir ao usuário acrescentar novas condições ao acordo, caso o deseje.

2.3.7 Avaliar, interpretar e apresentar os dados

2.3.7.1 Aplicação do teste

Antes de iniciar o teste, foram lidos e explicados aos usuários os textos de descrição e explicação do teste e a carta de consentimento. Além do uso dos textos, uma conversa informal sobre uso de celulares foi utilizada para dar mais tranquilidade aos usuários. Ao término dessa conversa os usuários assinavam o termo de consentimento. Antes da primeira utilização do aplicativo uma entrevista guiada por um formulário foi utilizada para conhecer as características do participante. Só então eram realizados os testes com o aplicativo.

Enquanto o usuário executava a tarefa o(s) observador(es) faziam anotações sem interromper a concentração do usuário. Algumas vezes, o usuário se voltou ao observador para fazer perguntas sobre as dificuldades de manipulação do aplicativo. As perguntas relacionadas ao uso da aplicação ou execução da tarefa não eram respondidas, exceto quando o aplicativo ou dispositivo apresentava algum problema. Ao fim do teste, foi realizada ou entrevista essa com o objetivo de coletar a opinião do participante sobre o software. No segundo estudo de caso onde o teste de comunicabilidade foi empregado, os participantes narravam todas as ações e intenções durante a utilização do aplicativo.

2.3.7.2 Análise dos dados

A análise dos dados foi realizada durante todo o processo desde a confecção dos protótipos, quando foram feitas análises baseadas nos estudos bibliográficos realizados. O objetivo foi levantar pontos críticos do sistema e prever situações de erro. Prates e Barbosa (2003) classificam a análise interpretativa como sendo a análise dos dados coletados a partir da interação do usuário com o aplicativo. A análise interpretativa é feita sobre dados coletados em ambiente natural sem interferência dos observadores nas atividades dos usuários. Essa avaliação foi importante para validar e explicar os fenômenos que ocorreram durante a interação. A análise interpretativa foi feita após a tabulação dos dados levantados na utilização do sistema por parte dos usuários.

2.3.7.3 Análise dos resultados

Ao final de cada dia de teste os relatórios eram tabulados e os pontos críticos percebidos durante a execução eram corrigidos antes da execução do próximo teste. Para a análise dos testes utilizou-se uma planilha eletrônica onde as respostas de cada participante e as observações anotadas pelo observador foram analisadas e comparadas, buscando descobrir os pontos críticos e destacar os problemas. O uso de escalas Likert nas questões da entrevista permitiu a comparação de respostas para uma mesma questão. Essa escala é útil para fazer com que as pessoas

elaborem julgamentos sobre as coisas - por exemplo: quão fácil, usável, etc. - e, portanto, são importantes para os estudos de usabilidade Preece et al. (2005).

Os resultados dos dois estudos de caso realizados nesse trabalho serão apresentados nos capítulos 4 e 5.

3 ESTADO DA ARTE

3.1 Aprendizagem contínua

Lifelong learning ou aprendizagem contínua é “... toda a atividade de aprendizagem realizada ao longo da vida, com o objetivo de melhorar os conhecimentos, aptidões e competências, dentro de uma perspectiva pessoal, cívica, social e/ou relacionada com o emprego” (European Communities, 2007).

A aprendizagem contínua é a construção contínua de habilidades e conhecimentos ao longo da vida de um indivíduo. Isso ocorre por meio de experiências vividas no curso de uma vida. Essas experiências podem ser formais (formação, acompanhamento, tutoria, orientação, aprendizagem e ensino superior) ou informais (experiências, situações e convivências).

A aprendizagem é, portanto, parte da vida, que ocorre em todos os momentos e em todos os lugares. É um processo contínuo ao longo da vida, indo desde o nascimento até o fim da nossa vida, começando com a aprendizagem na família, comunidades, escolas, instituições religiosas, votar e ter acesso a serviços bancários e locais de trabalho.

A sociedade da informação está mudando o mundo, e o modo como as informações e serviços são acessados continuam a mudar. Novas habilidades como, por exemplo, conhecer o mundo digital, passam a ser necessidade não só para aquisição de conhecimento técnico, mas para conhecer novas oportunidades, desafios e até mesmo opinar sobre as novas tecnologias.

Neste clima de mudança rápida, há uma preocupação com a sociedade. Há um risco que muitos se sintam esquecidos e marginalizados mediante a globalização e a revolução digital.

Assim a aprendizagem contínua se tornou uma necessidade para todos os cidadãos. Precisa-se desenvolver habilidades e competências durante toda a vida, não só para a realização pessoal e a nossa capacidade de cooperar ativamente com a sociedade em que vivemos, mas para a nossa capacidade de ter sucesso em um mundo em constante mudança de trabalho (European Communities, 2007).

Nesse novo contexto foi desenvolvido pela União Européia em 2007 um estudo que identifica quais as novas competências que devem ser desenvolvidas pelos cidadãos para que consigam sobreviver na sociedade atual.

As competências são definidas pelo (European Communities, 2007) como uma combinação

de conhecimentos, habilidades e atitudes adequadas ao contexto. As competências essenciais são aquelas que todos os indivíduos necessitam para a realização pessoal e desenvolvimento, a cidadania ativa, inclusão social e empregos. São elas:

- a) Comunicação na língua materna;
- b) Comunicação em línguas estrangeiras;
- c) Competência matemática e em ciência e tecnologia;
- d) Competência digital;
- e) Aprender a aprender;
- f) Competências sociais e cívicas;
- g) Espírito de iniciativa e empreendedorismo;
- h) Sensibilidade e expressão culturais.

A preparação para uma participação ativa na sociedade tornou-se para a educação uma missão de caráter geral, uma vez que uma de suas funções é combater as formas de exclusão.

A exclusão social dos idosos é um fato preocupante em todo o mundo, um problema que cresce à medida em que aumenta também o número de idosos na população. A baixa prioridade atribuída aos idosos pelas políticas públicas (assistenciais, previdenciárias e de ciência e tecnologia) evidencia uma percepção inadequada das necessidades específicas desses indivíduos. A educação tem um papel fundamental na evolução e adaptação desses indivíduos na sociedade atual (IPEA, 2001).

Considerada a amplitude da palavra educação, deve-se possibilitar o desenvolvimento não só em conhecimentos, mas também nos aspectos físico, intelectual, afetivo, social, artístico, espiritual e ético, com objetivo de promover uma consciência sobre seus direitos, estimular o espírito vocacional e a capacidade de integrar-se na sociedade como um gestor da própria vida, trabalhando para uma melhora da autoestima, tirando-os do isolamento social, promovendo a saúde e combatendo os preconceitos. E enfim, contribuir para uma melhor qualidade de vida das pessoas idosas (MARINHO, 2007).

Para manter uma boa saúde mental, é preciso desenvolver atividades que exercitem a mente e ampliem suas capacidades (MATTOS, 1999). Sentir motivação, satisfação e tomar certas precauções melhoram a capacidade de raciocinar, elaborar pensamentos, manter uma atitude crítica e compreender a realidade.

Quando os idosos despendem seu tempo com atividades gratificantes, adaptam-se melhor ao envelhecimento e se sentem felizes e satisfeitos (MARINHO, 2007). Fica cada vez mais evidente que além da formação de vínculos de amizade, também é importante para os idosos uma oportunidade de atualização de conhecimentos, pois a sociedade atual é de rápidas transformações. A inclusão digital permite conectar as pessoas ao conhecimento e a outras pessoas

e minimiza o impacto das transformações ocorridas.

A educação para idosos apresenta-se como uma resposta inovadora aos novos desafios e demandas sociais, sendo a aprendizagem contínua a sinalizadora da possibilidade pedagógica para os indivíduos idosos como consolidação de troca e aquisição de conhecimentos e socialização. O idoso passa a dar lugar a novos conhecimentos, técnicas e reformula seus saberes anteriores.

A busca pela atualização e inserção na sociedade pode mudar a situação atual desenvolvendo novas demandas e produtos que sejam adaptados ao público da terceira idade. Dessa forma a integração dos idosos na sociedade irá minimizar a marginalização desses indivíduos diante da sociedade tecnológica imposta a eles (RODRIGUES, 2006).

3.2 Uso de Dispositivos Móveis Pela Terceira Idade

Dispositivos móveis são equipamentos que podem ser transportados com conteúdo e oferecem recursos de comunicação a qualquer hora e em qualquer lugar (REVEIU; SMEUREANU; DARDALA, 2008). Assim, são exemplos de dispositivos móveis: telefones celulares, PDAs (computador de dimensões reduzidas com acesso à Internet) e *smartphones*. O uso mais frequente dos dispositivos móveis está associado à sua portabilidade e disponibilidade. Além disso, os avanços na capacidade de processamento, memória e conectividade desses dispositivos aumentam o potencial de seu uso. Muitos dispositivos podem, por exemplo, fornecer informações sobre a localização do usuário e permitir acesso à Internet. Isso os torna ideais para dar apoio a uma variedade de atividades cotidianas, tal como o acesso a informações sobre transporte público, e facilita a comunicação com outros usuários, melhorando a sensação de segurança dos indivíduos (HäIKIö et al., 2007) e (KURNIAWAN; MAHMUD; NUGROHO, 2006).

No entanto, existem algumas barreiras que restringem o uso dessas tecnologias por pessoas da terceira idade. A primeira limitação é que, em geral, dispositivos móveis não foram concebidos para pessoas idosas. Para favorecer a mobilidade, a maior parte deles é pequeno e possui tela e teclas de tamanho reduzido, que dificultam sua operação por pessoas com visão e coordenação motora com restrições. A segunda limitação é que os sistemas operacionais desses dispositivos muitas vezes oferecem uma diversidade de menus e sub-menus que dificultam, até para os mais jovens, lembrar onde encontrar a funcionalidade desejada. Além disso, os menus utilizam alguns termos comuns para quem utiliza a tecnologia diariamente, mas desconhecidos para quem não possui intimidade com a mesma. Como exemplo, pode-se citar a terminologia “envio de SMS” no lugar de “envio de mensagem de texto”.

Esses obstáculos podem gerar implicações sérias para um futuro próximo, quando o acesso a diversos serviços estarão vinculados única e exclusivamente a equipamentos informa-

tizados, como ocorre com os serviços de banco e alguns serviços do governo, como a declaração de imposto de renda. No Brasil, somente 10% da terceira idade já utilizou computador alguma vez na vida (Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2009). Assim, pode-se pensar em ofertar serviços e treinamentos por meio de aparelhos celulares, já que, segundo pesquisa do Conselho Gestor da Internet no Brasil (CETIC.Br) (Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2009), 43% dos idosos usam telefone celular, 32% possuem um aparelho, 9% possuem aparelho com acesso à Internet e 24% sabem utilizar o recurso de envio/recebimento de mensagens.

3.3 Usabilidade de Sistemas para a Terceira Idade

A usabilidade pode ser considerada tanto a partir da concepção de um produto como também na avaliação (HEO et al., 2009). A usabilidade é considerada um requisito não funcional, assim como a segurança. Portanto deve ser devidamente especificada durante a análise de requisitos e projetada para garantir a relação de interação entre o usuário e o aplicativo. A usabilidade também deverá ser avaliada considerando o público alvo do produto e o contexto de sua utilização.

Alguns trabalhos descritos a seguir expõem a metodologia e resultados alcançados na avaliação de sistemas computacionais utilizados pelo público da terceira idade.

O trabalho de Hawthorn (2005) nos alerta para o fato de que um dos efeitos do envelhecimento da população é a escassez de trabalhadores mais jovens qualificados. Isso gera uma tendência de que as pessoas mais velhas continuem trabalhando para atender às necessidades do mercado de trabalho. No Brasil, dentre os 10% de idosos que já usaram o computador, somente 19% considera que possui habilidades relacionadas ao uso do computador, que sejam suficientes para que possa atuar no mercado de trabalho (Comitê Gestor da Internet no Brasil, 2009). Esta situação reforça a necessidade de oferecer apoio às pessoas da terceira idade para que possam aprender a utilizar os recursos da informática e compreender informações apresentadas na tela.

Hawthorn (2005) apresentou uma metodologia apoiada no desenvolvimento das interfaces para adaptá-las às necessidades do usuário. No caso dos idosos, essa metodologia baseou-se na simplificação da interface e dos recursos dos sistemas para minimizar as dificuldades do usuário. Ele realizou testes com um grupo de 25 idosos, com idade entre 60 a 88 anos. A operação escolhida para a realização do teste foi a de manipulação de arquivos no Windows Explorer. Os resultados comprovam a dificuldade do uso e entendimento do ambiente, pois 100% dos idosos falharam na realização das atividades solicitadas. Após o teste inicial, foi disponibilizado um tutorial interativo (FileTutor) para ajudar na compreensão do ambiente e, assim, uma nova sequência de atividades foi realizada com êxito. O sucesso do FileTutor é atribuído à simplificação da interface. Este estudo confirmou que, com um suporte de interface bem pro-

jetado, os idosos podem ser treinados para usar um software e compreender bem os conceitos envolvidos. Esta possibilidade de desenvolver ambientes de apoio bem concebidos e adaptados aos idosos pode expandir as opções de atividades que pessoas da terceira idade podem executar nos ambientes virtuais.

Também foi observado no estudo de Hawthorn (2005) que o design adequado para atender às necessidades das pessoas mais velhas deve obedecer a algumas regras, tais como fontes grandes, contraste forte entre texto e fundo e estrutura de texto simples. Entretanto, deve-se estar atento para que as modificações não limitem a interatividade e a riqueza da interface. As modificações são importantes para adequar e não para limitar as possibilidades de uso de um sistema. Ziefle et al. (2007) que utilizaram *hiperlinks* com idosos e constataram que a idade é um fator que influencia negativamente no uso. Os autores apresentam algumas abordagens de análise e desenvolvimento de interfaces, e apontam o porquê dessas metodologias não serem adequadas para a terceira idade. Uma das abordagens bem sucedidas para o desenvolvimento de interface é a abordagem centrada no usuário, descrita por Nielsen citado por Ziefle et al. (2007). Essa abordagem investiga a interação do homem com o computador e utiliza como premissa que os grupos de teste são homogêneos. Por utilizar essa premissa, o estudo de Nielsen se torna incompatível em estudos com usuários da terceira idade, pois esses grupos apresentam uma heterogeneidade de experiências e patologias que dificultam uma classificação homogênea. Por exemplo, é fácil formar um grupo de jovens, composto por indivíduos sem deficiência motora agregada a outras patologias. Entretanto, é difícil compor um grupo formado por pessoas de idade entre 60 e 70 anos, no qual todos tenham as mesmas dificuldades motoras e experiência similar no uso de sistemas informatizados. Portanto, pela sua premissa, a metodologia de Nielsen se aplica com mais propriedade a um grupo de jovens. Por isso, Gregor, Newell e Zajicek (2002) propuseram *Inclusive Sensitive Design*, que procura a diversidade a fim de garantir que a produção da pesquisa represente de forma verdadeira a necessidade dos idosos. O *Inclusive Sensitive Design* considera a interface como algo dinâmico, pois ela deverá se adaptar às necessidades dos idosos, que são diversificadas e mudam facilmente. Isto conduzirá naturalmente à necessidade de projetos de interface que são apropriados para uma gama muito maior de funcionalidades do que as definidas atualmente.

Um outro ponto de destaque na pesquisa de Ziefle et al. (2007) é que fazer reunião com grupos de terceira idade para levantamento de requisitos de interface e recursos é extremamente difícil, pois a diferença de experiências com a tecnologia por parte dos usuários e as influências culturais dificultam a comunicação e o entendimento dos assuntos e o andamento da reunião. As pessoas mais jovens possuem uma familiaridade com a tecnologia, o que facilita na utilização do *design* centrado no usuário. Os idosos em geral desconhecem as possibilidades das

novas tecnologias e isso pode ser um limitador de sua capacidade de contribuir ativamente para um debate sobre os requisitos de um sistema. Muitas vezes, a dificuldade na visão, audição e alteração na cognição impedem uma discussão sobre assuntos mais extensos, pois muitos dos idosos se perdem no assunto ou desviam a atenção para algum outro fato não envolvido na reunião. A pesquisa indica que muitas vezes se faz necessária a realização de reuniões individuais para se obter sucesso no levantamento de requisitos.

Em outro estudo, Hawthorn (2003) realizou diversos testes de usabilidade, com 22 idosos. O ambiente utilizado para os testes iniciais foi o Microsoft Outlook Express, que é um software de gerenciamento de e-mail. O software foi escolhido porque boa parte dos participantes apresentava alguma insatisfação com relação à operação do mesmo. Foi apresentado ao grupo o software SeniorMail, para uma comparação de usabilidade. Conforme relatado pelo autor, o sistema SeniorMail tentou simplificar tanto a tarefa de aprender a usar e-mails, quanto o projeto da interface do sistema (Figura 2). Para simplificar o uso, foi fornecido aos usuários um espaço de busca muito simples, linear, com poucas opções, com aumento do tamanho das fontes e dos controles e com redução de características que exigem maior controle motor, como a rolagem da tela. Algumas das modificações mais expressivas foram os menus do Windows, que foram substituídos por grandes botões de comando em uma barra de ferramentas simples. O esquema padrão de cores do Windows com texto preto e botões em cinza foi substituído com um fundo cinza mais claro, já que os leitores mais velhos podem ser particularmente prejudicados pela falta de contraste entre texto e fundo. A fonte para e-mails e legendas dos controles foi substancialmente aumentada. A navegação foi simplificada e exigiu uma sequência linear de telas de tarefas, retornando, ao final do processo, à tela do menu principal. Algumas tarefas, como a utilização do sistema de arquivos, foram simplificadas e se basearam em uma pré-seleção de pastas para armazenamento e busca de arquivos para serem anexados ou baixados. Dos 22 idosos 19 afirmaram que o SeniorMail era bem mais simples de ser utilizado do que o Microsoft Outlook Express e classificaram o produto como excelente para aprender.

Com esses resultados, o autor concluiu que modificar as interfaces dos softwares para atender a algumas restrições dos usuários ou criar uma linha de produtos específicos para idosos pode ajudar a melhorar a interação deles com a máquina. Mas ele afirma que isso não é o suficiente, pois os resultados dependem da experiência prévia do usuário.

Häikiö et al. (2007) estudaram o uso específico, por idosos, de interface comandada por toques na tela (*touch screen*). Nesse estudo a tecnologia foi utilizada para evitar problemas com uso das teclas dos aparelhos, que podem ser muito pequenas e, por isso, dificultam o manuseio dos dispositivos. O uso da interface *touch screen* permitiu que os itens da interface fossem desenhados com dimensões maiores facilitando a visualização e interação com os itens

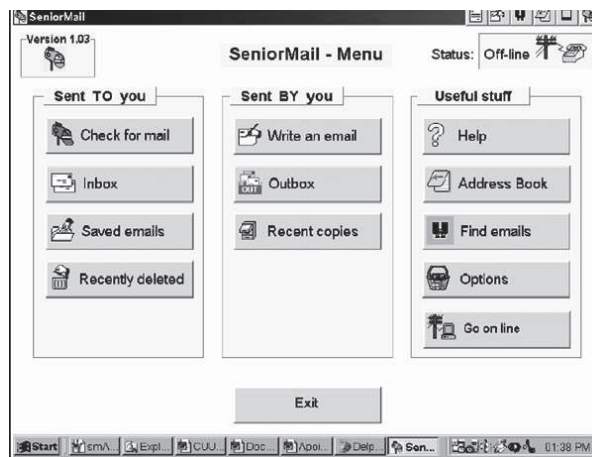


Figura 2: Tela do SeniorMail (HAWTHORN, 2003)

do aplicativo. Assim foi possível minimizar a dificuldade de manuseio da interface, dificuldades estas geradas pelos problemas motores provenientes da idade.

4 ESTUDO DE CASO DO APLICATIVO TERMOQUIZ

Este capítulo apresenta o estudo de caso do Termoquiz, um jogo educativo para a terceira idade, desenvolvido para *smartphone*. O objetivo do estudo de caso foi avaliar se também são válidas para *smartphone* as métricas de usabilidade recomendadas para interface de aplicativos para desktops ou notebooks, considerando o grupo em questão. Os resultados obtidos apontam para a necessidade de adequações da interface para melhorar a experiência de uso pelos idosos.

4.1 TermoQuiz

TermoQuiz é um jogo digital educativo desenvolvido especificamente para os testes deste estudo. O jogo tem por objetivo permitir que os usuários, ao interagir com o mesmo e seus elementos de interface, aprendam informações essenciais sobre os benefícios das águas termais na saúde da população. A escolha do tema “águas termais” foi influenciada por uma viagem organizada pelo centro de convivência do grupo que participou da pesquisa, à cidade de Poços de Caldas, famosa por suas fontes de águas termais. A definição do aplicativo também se baseou nas diretrizes do trabalho elaborado pelas European Communities: Key Competences for Lifelong Learning (European Communities, 2007). O aplicativo desenvolvido teve por objetivo contribuir para reforçar para o idoso que ele pode continuamente aprender, ainda quando sozinho, utilizando, para isso, do apoio das novas tecnologias da informação e comunicação. E, apoiado nos trabalhos de Design... (2006), Martinez (2009), Porto, Carvalho e Oliveira (2008), Lavin-Mera, Moreno-Ger e Fernandez-Manjon (2008) e Falkembach (2006), desenvolvidos para estudos de usabilidade de jogos, jogos educativos e jogos para terceira idade, optou-se por utilizar os jogos como estilo de aplicativo para os testes. Assim, o uso do jogo digital teve por objetivo apoiar o desenvolvimento da competência digital, oferecendo aos idosos uma forma simples e divertida de interação com a tecnologia, contribuindo para reduzir resistências e aproximar a terceira idade das inovações tecnológicas.

A tecnologia utilizada no desenvolvimento do jogo foi a Adobe Flash Lite 2.1. A tecnologia foi escolhida, por ser uma tecnologia robusta e de fácil manipulação. O aplicativo foi desenvolvido para ser utilizado em *smartphones*, por ser a tecnologia mais utilizada pelos idosos quando comparado com os computadores desktop ou notebooks (Comitê Gestor da Internet no

Brasil, 2009). E, seguindo as conclusões do trabalho de Häikiö et al. (2007), optou-se por utilizar interface comandada por toques na tela (*touch screen*).

O desenvolvimento da interface do aplicativo se baseou nos estudos de usabilidade para terceira idade descritos por Hawthorn (2005), Reveiu, Smeureanu e Dardala (2008), Sales e Cybis (2003), Churchill e Hedberg (2008) e Zajicek e Brewster (2004). Buscou-se seguir as métricas já estudadas com o objetivo de minimizar as dificuldades na interação entre os idosos e o aplicativo. O objetivo foi criar uma interface no qual o manuseio do aplicativo fosse algo simples e natural mesmo para os usuários sem experiência. Algumas das características destacadas nos estudos anteriores e aplicadas no desenvolvimento da interface do TermoQuiz foram:

- a) Alto nível de contraste de cores, principalmente onde havia texto a ser lido.
- b) Interface com o menor número possível de detalhes. No caso do TermoQuiz, como o aplicativo é um jogo, sua interface não poderia ser completamente isenta de detalhes, como um cenário, uma vez que os personagens deveriam estar contextualizados ao assunto tratado.
- c) Textos exibidos em destaque para voltar a atenção do idoso para o texto e não para os outros itens da interface.
- d) Texto com tipografia de 20 pixels ou superior, para facilitar a legibilidade.
- e) Uso de animações para destacar mudanças na interface.
- f) Navegação linear entre as telas do aplicativo, para evitar confusões na operação do aplicativo.

O aplicativo para teste foi instalado no modelo Samsung i900 Omnia, com Windows Mobile 6.1. O aparelho foi escolhido por possuir uma tela de 3 polegadas e possuir *touch screen* preciso o suficiente para dispensar o uso de caneta na seleção dos itens na tela. Assim, com o uso desse dispositivo, os usuários poderiam facilmente selecionar os itens apresentados na tela com o dedo. Para evitar problemas com a memorização dos passos necessários para utilização do aparelho, os passos mais frequentes, como navegação e seleção de opções na tela, foram padronizados.

A tela inicial foi utilizada para apresentar o aplicativo ao usuário. A navegação é sempre conduzida por um toque em um botão posicionado à direita (Figura 3). Essa medida visa padronizar o modelo de navegação evitando problemas de falta de memória do usuário.

Após a apresentação do aplicativo é apresentada uma tela onde o usuário irá selecionar qual será o seu representante no jogo (Figura 4).

Após as instruções iniciais o jogo é iniciado, como pode ser observado na tela da (Figura 5). Para iniciar o jogo uma informação é apresentada ao usuário, como pode ser observado na

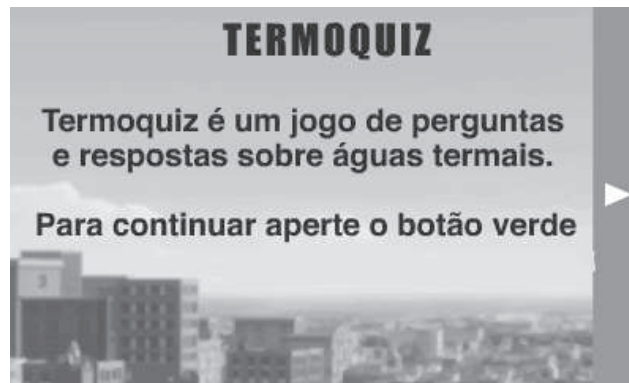


Figura 3: Tela inicial do aplicativo Fonte: Elaborada pelo autor.



Figura 4: Tela inicial de escolha de personagem Fonte: Elaborada pelo autor.

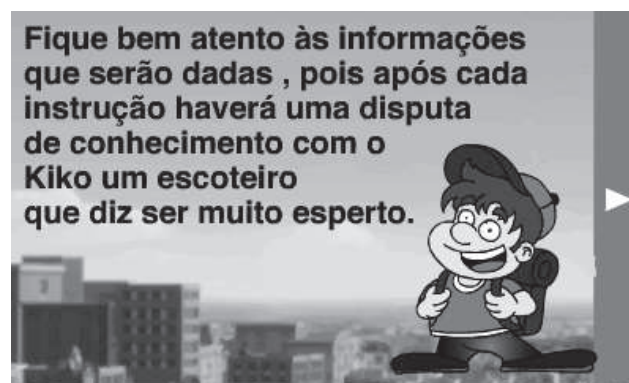


Figura 5: Instruções do jogo Fonte: Elaborada pelo autor.

Figura 6. posteriormente, a tela com uma questão relacionada à informação descrita na tela anterior solicita ao participante que a pergunta seja respondida (Figura 6) e em seguida uma tela de resultado da resposta correta (Figura 7) ou incorreta (Figura 8) é exibida. Esse passos são realizados para as seis questões seguintes do jogo até o término onde será apresentado o placar

final (Figura 9).

Para facilitar a comunicação com o usuário, os itens selecionáveis do aplicativo possuem uma indicação de ativação representada pela troca de cores entre os estados visuais dos objetos, uma vez que na tela não há o retorno sensitivo de uma tecla pressionada, como ocorre quando se utiliza um teclado. Os retornos visuais da seleção das opções de resposta das questões avaliativas exibidas pelo aplicativo foram feitos por intermédio de animações. O objetivo do uso da animação é facilitar a percepção da modificação da interface, haja vista que muitos idosos têm dificuldades para perceber pequenas modificações na tela. A animação do item selecionado, bem como a questão, permanece na tela até que outra questão seja apresentada. A permanência dessa animação na tela evita confusões e lapsos de memória sobre qual opção foi selecionada e sobre qual era a pergunta. Uma animação também foi utilizada para retorno à correção das questões.

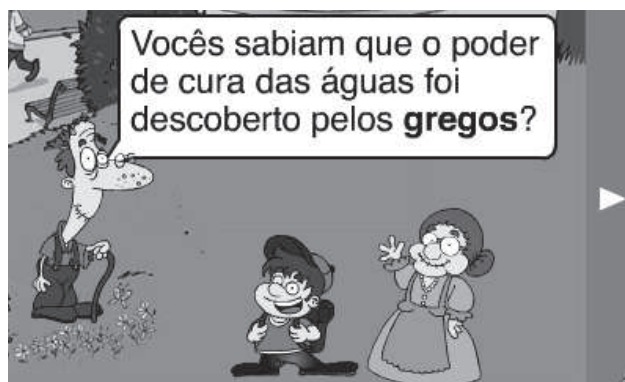


Figura 6: Tela de pergunta Fonte: Elaborada pelo autor.

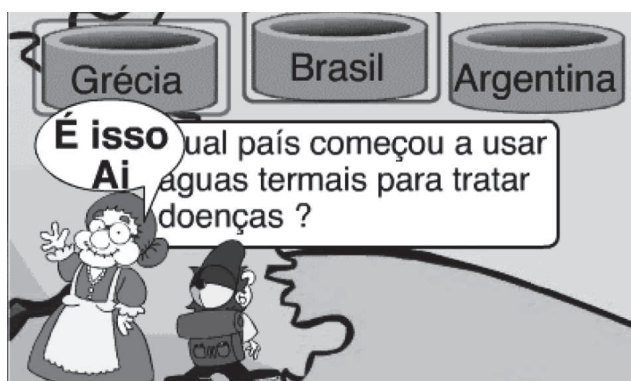


Figura 7: Resposta correta da Margarida (Grécia) e resposta incorreta do (Kiko) Fonte: Elaborada pelo autor.

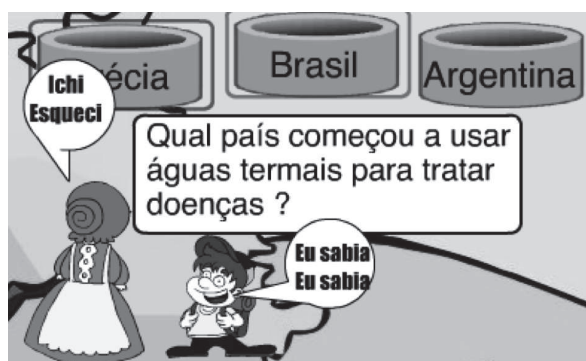


Figura 8: Resposta incorreta da Margarida (Brasil) Fonte: Elaborada pelo autor.

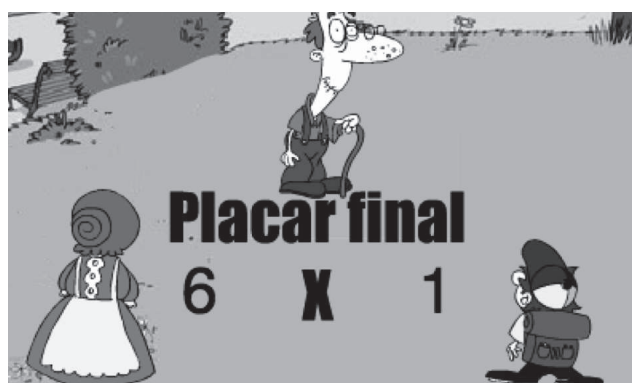


Figura 9: Placar final Fonte: Elaborada pelo autor.

Sempre que o usuário acerta uma resposta, ganha um ponto. Caso erre, concede um ponto ao oponente, representado por uma criança (Kiko). Ao final do jogo, é apresentado o placar com a pontuação de cada um dos jogadores (Figura 9). Como as questões são simples e surgem logo após a uma rápida explicação, o objetivo, no projeto do jogo, é que o idoso sempre obtenha mais pontos do que o seu oponente, representado pelo menino, contribuindo, assim, para aumento de sua autoestima e autoconfiança.

Fonte: Elaborada pelo autor.

4.2 Estudo de Caso

O experimento realizado visou a validação da usabilidade do aplicativo Termoquiz, quando utilizado por pessoas da terceira idade. O período experimental do aplicativo se estendeu por 4 semanas. Cada semana de teste foi planejada da seguinte forma: um dia destinado a testes com os idosos e os outros dias utilizados para mapear as informações coletadas, estudar novas alterações baseadas na tabulação dos dados coletados e adaptar o aplicativo a novas

necessidades levantadas.

4.2.1 Participantes

Os participantes foram voluntários, convidados a participar da pesquisa no centro de convivência para idosos “Nosso Espaço” localizado no bairro Araão Reis em Belo Horizonte. O convite para participação foi proferido durante um evento de confraternização promovido pelo centro de convivência. O evento foi escolhido como momento para divulgação da pesquisa, por reunir um número maior de pessoas no mesmo local, o que facilitaria a apresentação da pesquisa para todos.

As informações iniciais sobre os voluntários foram disponibilizadas pela diretora do centro de convivência.

Os critérios de seleção dos voluntários exigiram que os voluntários fossem alfabetizados, para estarem aptos a ler e responder às questões do jogo, possuísem sessenta anos de idade ou mais, para serem caracterizados no grupo de terceira idade e não apresentassem nenhuma deficiência que os impedisse de usar aplicativo, como por exemplo, deficiência visual sem possibilidade de correção com uso de óculos, ou dificuldade motora que os impedisse de tocar corretamente em uma seleção, como o tremor decorrente do *Mal de Parkinson*.

No processo de seleção dos voluntários que se apresentaram, apenas dois voluntários foram excluídos, por não possuírem conhecimento suficiente para ler as instruções transmitidas pelo aplicativo na tela do celular.

A idade média dos participantes foi de 68,6 anos. O participante mais novo possuía 60 anos de idade e o mais velho, 87 anos de idade e o desvio padrão foi de 7,49. O grupo de participantes era formado por dez mulheres e três homens.

Os participantes dos testes possuía pouca experiência com o uso do computador. Apenas dois idosos afirmaram ter computador em casa e tê-lo utilizado nos últimos três meses. Apenas dois dos idosos que se voluntariaram para participar da pesquisa não possuíam celular e não tinham contato com o aparelho há mais de 3 meses. Nenhum dos idosos utilizava funções e aplicativos disponíveis nos seus aparelhos, como câmera, alarme, agenda e envio de mensagens de texto. Apenas três dos entrevistados conheciam outras funções como a possibilidade de enviar mensagens e tirar fotos disponíveis nos aparelhos, mas nenhum deles sabia utilizar as funções. Segundo relato dos participantes o aparelho celular sempre foi utilizado somente para fazer e receber ligações telefônicas.

Na pesquisa, o levantamento de conhecimento tecnológico foi feito por meio de uma entrevista realizada após o uso do aplicativo. Apenas quatro foram capazes de responder questões referentes sobre como o celular poderia ajudá-los no dia a dia.

4.2.2 Entrevistas

Os métodos de coleta de dados utilizados para investigar a experiência dos usuários foram: observação do uso do aplicativo e entrevistas após a utilização do TermoQuiz. Esses métodos foram escolhidos para evitar qualquer alteração ou interferência durante o uso do aplicativo. As observações foram registradas com o uso de uma filmadora, para análises mais precisas posteriormente. As entrevistas se basearam em um conjunto de questões previamente elaboradas que podem ser verificadas no formulário de entrevista do Termoquiz em anexo no APÊNDICE A. Essas questões foram:

- a) Possui computador?
- b) Usou o computador nos últimos três meses?
- c) Possui telefone celular?
- d) Usou o telefone celular nos últimos três meses?
- e) Você considera que o jogo foi fácil de usar?
- f) O jogo teve 7 perguntas. Você considera esse número adequado ?
- g) O que você mais gostou no jogo?
- h) Você tem alguma sugestão de melhoria do jogo?

Cada usuário foi entrevistado duas vezes no centro de convivência. A primeira entrevista foi realizada um pouco antes do início da demonstração do aplicativo. Essa entrevista tinha como objetivo explicar os objetivos e propósitos da experiência sem apresentar o resultado esperado para não influenciar o usuário. O outro objetivo era tranquilizar os participantes, uma vez que muitos chegavam curiosos, mas com receio de sua pouca experiência com uso do celular. O tempo médio para essa etapa foi de aproximadamente 15 minutos, não havendo tempo limite.

Após a primeira entrevista, os usuários foram apresentados ao aplicativo. Este foi o primeiro encontro visual e físico com o aplicativo por parte dos usuários. Após a explicação do funcionamento do aplicativo e sobre o assunto abordado no aplicativo, observou-se que 80% dos usuários se sentiram motivados e seguros no uso do aplicativo, pois a manipulação direta na tela facilitava e dava maior segurança a eles. Um total de treze usuários participou da avaliação do aplicativo.

Durante a manipulação do aplicativo os usuários foram observados e suas atitudes foram filmadas, com o objetivo de monitorar seus passos e reações na utilização do aplicativo. Apesar de não haver restrições quanto ao tempo limite para responder às perguntas ou utilizar o aplicativo, o tempo médio foi de aproximadamente 5 minutos. Todos os participantes jogaram uma única vez. Após a utilização do aplicativo, todos os participantes foram entrevistados

novamente. A entrevista final teve como objetivo coletar dados sobre os usuários, experiência e opiniões sobre o aplicativo, sua interface e facilidade de uso. Apesar das questões do formulário de entrevista terem sido definidas previamente, a discussão durante a entrevista permitiu a livre expressão e elaboração de novas questões. Essa etapa não possuía tempo limite pré-determinado e, durou de 5 a 7 minutos. Essas entrevistas foram filmadas e posteriormente transferidas para o relatório dos entrevistados. As entrevistas foram registradas em um formulário desenvolvido previamente APÊNDICE A e tabuladas para análise. Os resultados permitiram analisar como diferentes fatores influenciam na experiência do usuário com o uso do aplicativo. Alguns fatores que podem ser citados são: a experiência anterior do usuário com computador e com o telefone celular, conhecimento prévio sobre a tecnologia e habilidades que o usuário já possuía.

Os mesmos testes foram realizados em três etapas, com grupos diferentes de idosos. Alguns dos motivos que nos levaram a dividir os testes em grupos diferentes de usuários foram: o receio de que a reutilização do aplicativo pelos mesmos idosos pudesse influenciar no resultado e o fato de que nem sempre os mesmos idosos estão presentes no centro de convivência.

4.3 Resultados Obtidos

Nessa seção serão descritos os testes e os resultados obtidos em cada fase.

4.3.1 Primeira fase de testes

A primeira fase de testes do aplicativo ocorreu no dia 29 de março de 2010. Ela envolveu a colaboração de quatro voluntários. No Gráfico 2, esses usuários estão representados pelos números de 1 a 4. Nesta fase, foram identificadas as seguintes deficiências de desenvolvimento da interface para uso por idosos:

- a) Um dos idosos não conseguiu perceber a troca de cenário entre a interface onde foi exibida a pergunta e a interface onde eram transmitidas as informações. Isso ocorreu, apesar de, na tela da pergunta, as opções de resposta terem aparecido na tela, a pergunta ter terminado com interrogação e os personagens terem trocado de posição.
- b) Um dos usuários teve dificuldades para entender que deveria tocar nos itens que estavam na tela, mesmo depois da demonstração do uso do aplicativo, que ocorreu antes da utilização do TermoQuiz.
- c) Três usuários, esperando algum retorno sensitivo, mantiveram a tela pressionada e acabaram abrindo o sub-menu de opções do player onde o aplicativo é executado (Figura 10).
- d) Dois usuários avançaram para a próxima tela, sem responder à pergunta.

- e) Mesmo com as informações textuais muito curtas, dois usuários esqueceram o que leram entre a troca de telas.
- f) Dois usuários não conseguiram perceber a associação da pergunta com o texto lido anteriormente, porque as opções disponíveis na tela e as informações passadas no texto não eram exatamente iguais.

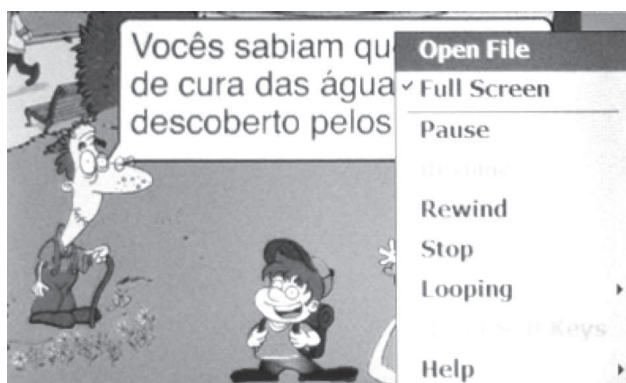


Figura 10: Abertura de sub-menu do player Fonte: Elaborada pelo autor.

Alguns pontos positivos observados e registrados no formulário de entrevista com os usuários foram:

- a) A facilidade do uso do aplicativo obteve 75% de aprovação por parte dos usuários.
- b) Todos conseguiram ler as informações na tela sem dificuldades.
- c) Todos afirmaram ter sido uma experiência agradável (divertida).

4.3.2 Segunda fase de testes

Com as informações e observações da primeira experiência, foram feitas algumas melhorias no aplicativo e novos testes foram realizados no dia 11 de março de 2010 com três outros usuários. No Gráfico 2, esse usuários estão representados pelos números de 5 a 7.

As modificações feitas para esse teste foram as seguintes:

- a) O botão de avançar fica inativo, enquanto o usuário não responde à questão apresentada.
- b) Foram implementados estados visuais diferentes para indicar botão pressionado e não pressionado.
- c) As palavras mais importantes das instruções textuais foram destacadas em negrito, para dar destaque e focalizar as informações mais relevantes (Figura 6).

As influências positivas das modificações foram:

- a) Foi sanado o problema de avançar sem responder à pergunta.
- b) O destaque das palavras-chaves no texto parece ter ajudado na memorização, pois nenhum dos participantes relatou ou demonstrou ter dificuldade em responder às perguntas.

Modificação que não surtiu efeito:

- a) Mesmo modificando a aparência do botão quando pressionado, dois dos usuários ainda apresentaram dificuldades em perceber o retorno visual dado pela interface e seguraram o botão até o sub-menu de opções do player aparecer.

Nesta segunda fase de testes, merecem destaque as seguintes observações:

- a) A modificação que impedia o avanço para próxima questão obteve o resultado positivo. Além disso, essa alteração permitiu confirmar que os idosos não notavam a diferença entre a tela de resposta e a de pergunta, uma vez que sempre tentavam avançar sem perceber que havia uma questão a ser respondida.
- b) Dois dos três usuários apresentaram dificuldades em trabalhar com o novo sistema de navegação da tela de resposta. Eles não entenderam que após responder deveriam clicar no botão de avançar para passar para a próxima instrução.
- c) Alguns termos utilizados nos textos, como a palavra “ingerir”, não foram compreendidos por um usuário.
- d) Assim como na primeira fase de testes, um dos usuários do segundo teste também apresentou dificuldades para perceber a troca de cenário entre a tela onde foi exibida a pergunta e a tela onde eram transmitidas as informações.

4.3.3 Terceira fase de testes

Com as novas observações destacadas na segunda fase de teste, as seguintes modificações foram feitas no aplicativo:

- a) O plano de fundo do cenário da tela de resposta foi alterado para ficar ainda mais clara a diferença entre as telas de pergunta e resposta (ver Figura 6 e 7).
- b) Ao término da animação de correção da resposta selecionada pelo usuário, a tela de pergunta avança automaticamente para a próxima tela de instruções. O objetivo era deixar ainda mais claro para o usuário quando ele passaria para uma tela de pergunta.

O novo aplicativo com as alterações listadas foi testado no dia 19 abril de 2010 com mais 6 usuários, representados pelos números de 8 a 13, no Gráfico 2. A influência positiva das

modificações no novo teste foi a eliminação do problema de falta de percepção entre as trocas de cenário. Com essas modificações o aplicativo passou a ter uma nota maior que 80% no quesito facilidade de uso. Nenhuma observação que exigisse modificações na interface visando melhorar seu uso pela terceira idade foi percebida nesse teste.

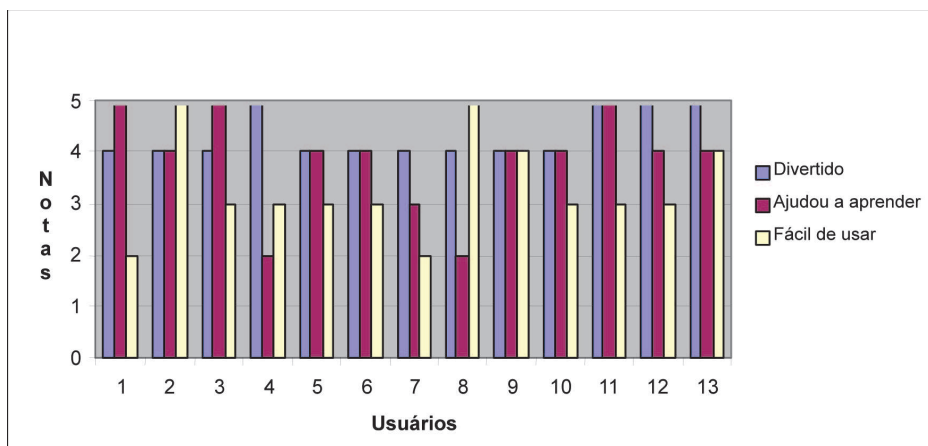


Gráfico 2: Resultado da avaliação do Termoquiz por parte dos idosos Fonte: Elaborada pelo autor.

4.4 Influência das limitações físicas e cognitivas no uso do aplicativo

O trabalho de Hawthorn (2000) aborda a influência das limitações decorrentes da idade no desenvolvimento das interfaces. Apesar da interface do Termoquiz ter sido desenvolvida levando em consideração essas limitações, algumas delas ainda interferiram nos testes realizados. A mais observada foi a dificuldade de memorização. Sete idosos, ou seja, 54% dos idosos, relataram problemas de memorização durante os testes. Um jogo de perguntas e respostas exige um pouco mais de memória por parte dos idosos. Por isso, todas as frases das instruções e respostas foram curtas e objetivas. As informações mais relevantes das frases como o tipo de água e as doenças que poderiam ser tratadas com a mesma, foram destacadas para manter o foco nas informações relevantes. Mas mesmo assim, 61% idosos esqueceram, em algum momento, do que haviam lido na tela anterior e erraram a resposta das questões. Também para facilitar a memorização e a compreensão de como usar o sistema, definiu-se um método único de navegação no aplicativo, que era tocar no botão avançar sempre posicionado no mesmo local. Mesmo assim, 40% dos idosos apresentaram alguma dificuldade para operar a interface. Somente um participante não foi capaz de entender a dinâmica de funcionamento do aplicativo. Dificuldades motoras e de visão não foram percebidas ou relatadas durante os testes, o que nos leva a crer que a interface foi bem adaptada para minimizar essas dificuldades. Foram exibidas sete questões e 90% dos idosos confirmaram na entrevista que esse é um número bom de questões, pois

não tornam o aplicativo cansativo. Por fim, observou-se que mesmo que os idosos apresentem limitações diferenciadas, a única que se destacou nos testes, mas não impediu que os idosos participassem do processo, foi a limitação de memória.

4.5 Influência da experiência anterior com uso de equipamentos eletrônicos

Através do questionário aplicado ao final da experiência com o uso do aplicativo, foram coletados dados sobre a experiência dos idosos com o uso de computadores e celulares. O objetivo foi mensurar a influência dessa experiência prévia na manipulação do aplicativo. Apenas dois idosos relataram ter utilizado o computador nos últimos três meses. Esses dois idosos utilizaram a primeira versão do aplicativo, sendo que um o classificou como simples de usar e o outro, como muito fácil de usar. A média geral da classificação dada para o uso do aplicativo foi simples de usar. Dos idosos entrevistados, onze deles possuem celular. Contudo, não fazem uso dos aplicativos instalados no mesmo. Dos treze idosos que participaram do estudo, apenas dois não possuíam celular ou computador e nem faziam uso dos mesmos. Esses usuários classificaram o aplicativo como difícil de usar. Podemos perceber, então, que a experiência anterior com uso de tecnologias, seja um computador ou o próprio aparelho celular, influencia na experiência do usuário com o uso do aplicativo para celular.

5 AVALIAÇÃO DE PARÂMETROS DE USABILIDADE

O objetivo deste estudo de caso foi gerar uma lista de recomendações para o desenvolvimento de aplicativos para terceira idade. Para que as métricas fossem testadas, um aplicativo digital foi desenvolvido especificamente para os testes a serem realizados no estudo de caso. O aplicativo é composto por dez testes que objetivam responder questões sobre dimensões de textos e botões, uso modelos de navegação, o uso de elementos de interface e interação, que são comumente utilizados no desenvolvimento das interfaces de aplicativos para *smartphone*. Os testes realizados foram: uso de instruções textuais para explicar o funcionamento da navegação no aplicativo, uso de botões para navegar entre as telas, leitura de textos de dimensões diferentes, navegação com toque na tela, seleção de botões de tamanhos diferentes, uso de lista de opções, uso de grade de imagens, rolagem de texto na tela, seleção de botão de rádio e botão de checagem.

A definição do aplicativo também se baseou nas diretrizes do trabalho elaborado por Sales e Cybis (2003), Cybis, Holtz e Faust (2010), Galinkin (2010), Yu e Liu (2010). O aplicativo desenvolvido buscou estabelecer parâmetros de interface e interação, para apoiar o uso das novas tecnologias da informação e comunicação. Assim, o uso dos aplicativos desenvolvidos com esses parâmetros estariam melhor adaptados para o uso de indivíduos da terceira idade, permitindo que o uso de aplicativos apóiem o desenvolvimento da competência digital, oferecendo aos idosos uma forma simples de interação com a tecnologia, contribuindo para reduzir resistências e aproximar a terceira idade das inovações tecnológicas.

A tecnologia utilizada no desenvolvimento do aplicativo foi Android 2.1. A tecnologia foi escolhida por ser uma tecnologia robusta, de fácil manipulação e por possuir um repositório on-line de distribuição de aplicativos. Seguindo as conclusões do trabalho de Häikiö et al. (2007) e os resultados obtidos em Mol e Ishitani (2010), optou-se por utilizar interface comandada por toques na tela (*touch screen*).

O desenvolvimento da interface do aplicativo se baseou nos estudos de usabilidade para terceira idade descritos por Zajicek (2006), Ziefle et al. (2007), Huhtala et al. (2010). Os estudos citados trouxeram contribuições que permitiram reduzir as dificuldades de interação por parte dos idosos com o aplicativo. As seguintes características dos estudos citados foram aplicadas

no desenvolvimento da interface do aplicativo utilizado:

- a) Alto nível de contraste de cores.
- b) Interface com o menor número possível de detalhes.
- c) Texto com tipografia de 18 pixels e sem serifa, para facilitar a legibilidade das instruções na tela.
- d) Uso de animações para destacar mudanças na interface.
- e) Navegação linear entre as telas do aplicativo, para evitar confusões na operação do aplicativo.
- f) Uso do *touch screen* como recurso para navegação.
- g) Textos de instruções para manipulação do aplicativo.

O aplicativo para teste foi instalado no modelo Motorola Milestone, com Android 2.1. O aparelho foi escolhido por possuir uma tela de 4 polegadas com 96 DPI e resolução de 800x480 pixels, possuir *touch screen* capacitiva que dispensa o uso de caneta na seleção dos itens na tela. Assim, com o uso desse dispositivo, os usuários poderiam facilmente selecionar os itens apresentados na tela sem a necessidade de um dispositivo auxiliar.

5.1 Testes realizados no aplicativo

O primeiro teste verificou se os passos necessários para utilização do aplicativo, explicados de forma textual e com indicações gráficas, permitiam o uso autônomo do aplicativo visando minimizar as dificuldades geradas pela falta de experiência com uso de aplicativos em *smartphones* com tecnologia *touch screen*. Esses cuidados na confecção da interface objetivam evitar problemas de memorização e confusões na operação. Para começar, o idoso deveria ler a mensagem e tocar no botão à direita da tela como exibido na Figura 11.

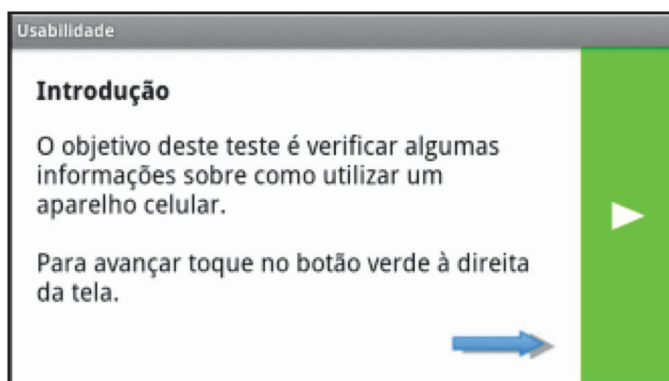


Figura 11: Tela inicial com indicações de navegação Fonte: Elaborada pelo autor.

O segundo teste foi o teste de navegação que inicialmente foi conduzido por um toque em um botão à direita, grande e verde para facilitar sua visualização na tela. Para evitar problemas na localização do botão.

O terceiro teste possibilitou verificar qual seria o menor texto que os idosos conseguiriam ler na tela no *smartphone*. Foram apresentados textos em ordem decrescente iniciando do tamanho 24 até o tamanho 6 a serem lidos em voz alta pelos idosos que participaram. Os textos apresentados são diferentes como pode ser observado nas figuras 12 e 13. Essa medida foi adotada para garantir que a leitura não fosse repetitiva e pudesse ser deduzida, caso o usuário não estivesse realmente enxergando. A fonte utilizada foi a Sans Serif, indicada por Galinkin (2010) como sendo uma tipografia que apresenta melhor legibilidade.

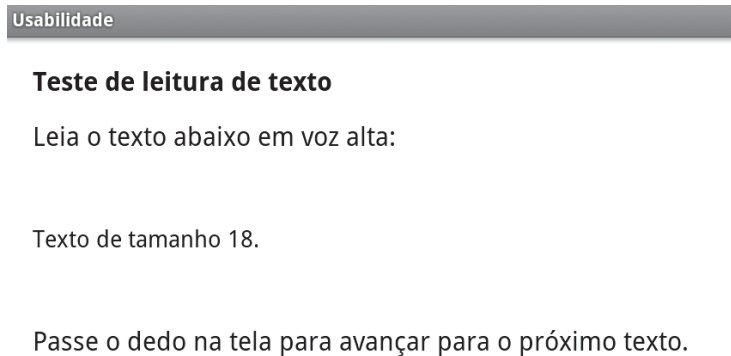


Figura 12: Textos para leitura Fonte: Elaborada pelo autor.

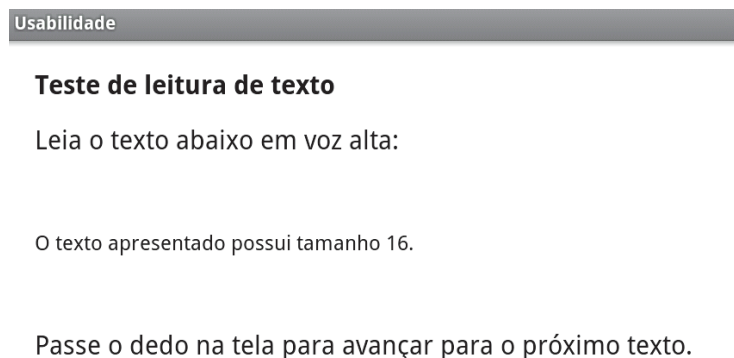


Figura 13: Textos para leitura Fonte: Elaborada pelo autor.

O quarto teste verificou a possibilidade do uso da navegação entre as telas dos textos utilizando o padrão de navegação por paginação, procurando verificar se o uso desse modelo seria passível de compreensão pelos usuários em questão. Os retornos visuais do deslocamento da tela foram feitos por intermédio de animações como indicado nos estudos de Huhtala et al.

(2010). Esse recurso permite um melhor entendimento da transição de tela quando utilizado. O objetivo do uso da animação é facilitar a percepção da modificação da interface, haja vista que muitos idosos têm dificuldades para perceber pequenas modificações na tela (HAWTHORN, 2000). A animação da tela arrastada, bem como a tela anterior, permanece no fundo até ser sobreposta pela nova tela a ser apresentada. A permanência da tela no fundo evita confusões sobre a transição entre as telas. Essa interação pode ser observada na Figura 14.

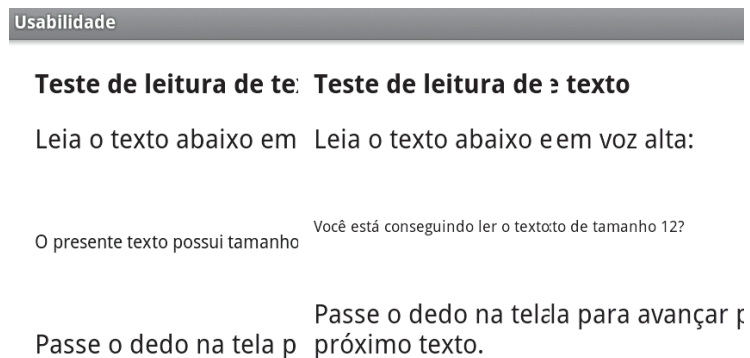


Figura 14: Transição entre as telas Fonte: Elaborada pelo autor.

O quinto teste apresentado aos idosos foi o teste de seleção de botões de tamanhos de 130 pixels até 62 pixels apresentados em uma grade, como pode ser observado na Figura 15. O uso da grade de botões permite constatar, a seleção única do item, sendo possível verificar se ao selecionar um botão ele toca nos outros ao redor. Para facilitar essa percepção de seleção dos botões, foram colocados retornos visuais de pressionamento, como pode ser observado também na figura 16.

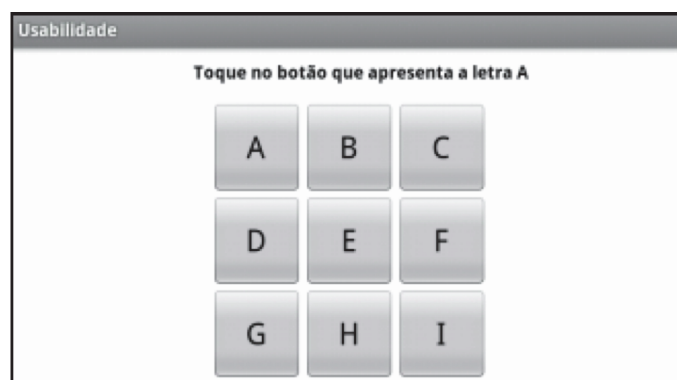


Figura 15: Tela com grade de botões Fonte: Elaborada pelo autor.

O sexto teste teve como objetivo avaliar o uso de listas para seleção de itens em um menu de opções (Figura 17). Assim como o teste de botões anterior, a lista também apresenta

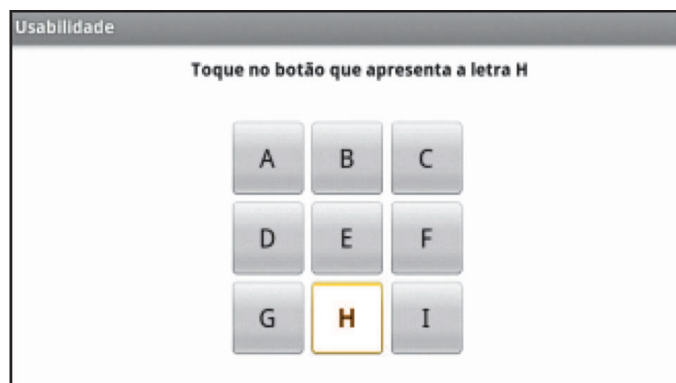


Figura 16: Tela com grade de botões e retorno visual de seleção Fonte: Elaborada pelo autor.

retorno visual quando o item é pressionado. Essa tela possui rolagem de itens.

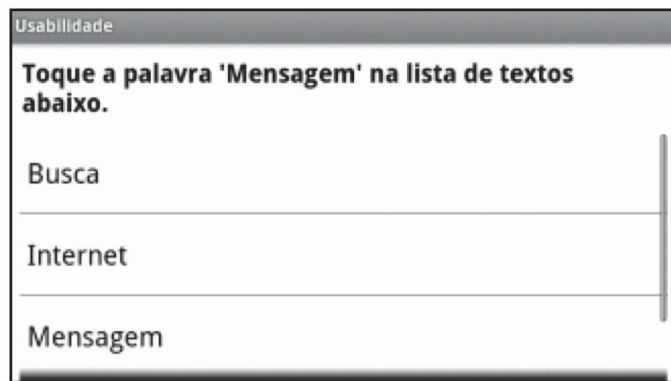


Figura 17: Lista de opções Fonte: Elaborada pelo autor.

O sétimo teste apresentou uma grade de itens em que apenas um deveria ser selecionado. Os itens eram representados por imagens e a tarefa foi tocar a imagem da carta (Figura 18).

O oitavo teste avaliou a rolagem de textos na vertical e o objetivo era que a rolagem fosse completa pois só assim apareceria um botão no final da tela que deveria ser tocado para que o teste tivesse sequência. Foi introduzido na lateral do texto um marcador em forma de triângulo para servir como referencial do final do texto aos idosos no ato da rolagem, como pode ser observado na figura 19.

O nono e o décimo testes, em conjunto, verificaram a capacidade do uso de botões de seleção pelos idosos, como os botões de rádio e os botões de checagem, exemplificados nas figuras 20 e 21. Botões de rádio só permitem uma seleção entre as opções e os botões de checagem permitem a seleção de mais de uma opção.



Figura 18: Grade de imagens Fonte: Elaborada pelo autor.

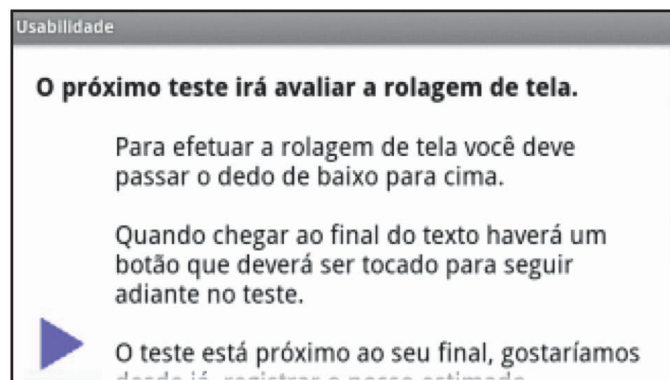


Figura 19: Rolagem de Texto Fonte: Elaborada pelo autor.

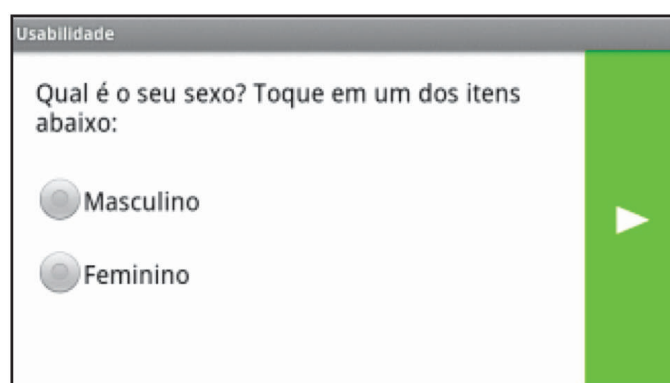


Figura 20: Botões de Rádio Fonte: Elaborada pelo autor.

5.2 Estudo de caso

O experimento realizado visou validar os modelos de navegação, uso autônomo e medidas de tamanhos de textos e botões para definir um conjunto de recomendações para desenvol-

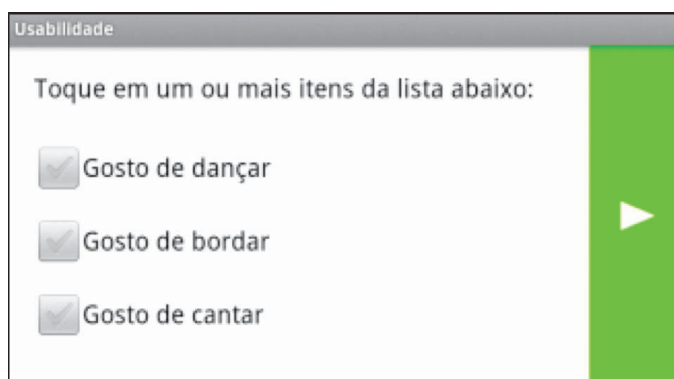


Figura 21: Botões de Checagem Fonte: Elaborada pelo autor.

vimento de interface para *smartphone* visando o público da terceira idade.

O período experimental do aplicativo se estendeu por 5 dias. Cada dois dias de testes foram planejados da seguinte forma: o primeiro dia foi destinado a testes com os idosos e o outro dia utilizado para mapear as informações coletadas, estudar alterações e adaptar o aplicativo às necessidades levantadas. Esse procedimento foi repetido no terceiro e quinto dia.

5.2.1 Participantes

Os participantes foram voluntários e eram professores ou funcionários da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais campus Coração Eucarístico. Os professores não eram da área de informática. As informações iniciais sobre os voluntários foram disponibilizadas pela secretaria acadêmica do Instituto de Ciências Exatas e Informática (ICEI). No processo de seleção dos voluntários que se apresentaram, um voluntário foi excluído, por não possuir idade suficiente para ser caracterizado no grupo da terceira idade.

A idade média dos participantes foi de 65,8 anos o que os classifica como idosos jovens como descrito no trabalho de Lee, Chen e Hewitt (2011). O participante mais novo possuía 60 anos de idade e o mais velho 83 anos e o desvio padrão foi de 6,40. O grupo de participantes era formado por quatro mulheres e sete homens. A maioria dos participantes afirmaram possuir experiência com o uso do computador. Dos dez voluntários, apenas um confirmou não possuir experiência. Apenas um dos idosos que se voluntariaram para participar da pesquisa não possuía celular e não tinha contato com o aparelho há mais de 3 meses. Dos dez participantes 50% utilizam funções de SMS disponíveis nos seus aparelhos e 30% já utilizaram a câmera. Apenas três dos entrevistados conheciam outras funções como a possibilidade do rádio, TV e GPS. Segundo relato dos participantes, o aparelho celular sempre foi utilizado com maior frequência para realizar e receber chamadas. Na pesquisa, o levantamento de conhecimento tecnológico foi feito por meio de uma entrevista realizada antes do uso do aplicativo. Apenas quatro foram

capazes de responder questões referentes sobre como o celular poderia ajudá-los no dia a dia.

5.2.2 Entrevistas

Os métodos de coleta de dados utilizados para investigar a experiência dos usuários e as limitações trazidas pela idade foram: observação do uso do aplicativo e entrevistas. Esses métodos foram escolhidos para evitar qualquer alteração ou interferência durante o uso do aplicativo. As observações foram registradas com o uso de duas câmeras de vídeo sendo que a primeira estava focada no aplicativo e a segunda, na face do usuário. As filmagens foram utilizadas para análises mais precisas posteriormente. As entrevistas se basearam em um conjunto de questões previamente elaboradas. Essas questões foram:

- a) Possui computador?
- b) Usou o computador nos últimos três meses?
- c) Possui telefone celular?
- d) Usou o telefone celular nos últimos três meses?
- e) Possui alguma dificuldade motora nas mãos ou braços?
- f) Possui deficiência visual?
- g) Possui déficit de memória?

Cada usuário foi entrevistado uma vez na sala de teste. A entrevista foi realizada um pouco antes do início do uso do aplicativo. Essa entrevista tinha como objetivo explicar os objetivos e propósitos da experiência sem apresentar o resultado esperado para não influenciar o usuário. O outro objetivo era tranquilizar os participantes, uma vez que muitos chegavam receosos de sua pouca experiência com uso do celular. O tempo médio para essa etapa foi de aproximadamente 20 minutos. Desses 20 minutos, apenas 5 minutos foram gastos com o uso do aplicativo e cumprimento das tarefas propostas. Para nenhuma das etapas houve tempo limite. Nos casos em que os participantes não conseguiram cumprir uma tarefa específica e solicitaram ajuda, houve intervenção do avaliador possibilitando a continuidade do teste. Apesar das questões do formulário de entrevista terem sido definidas previamente, a discussão durante a entrevista permitiu a livre expressão e elaboração de novas questões. Essa etapa não possuía tempo limite pré-determinado e, na média, durou de 10 a 15 minutos. As entrevistas foram registradas em um formulário desenvolvido previamente como pode ser observado no Formulário de entrevista do estudo de caso Avaliação de parâmetros de usabilidade disponível no APÊNDICE A deste trabalho e tabuladas para análise. Após a entrevista, os usuários foram apresentados ao aplicativo.

Apesar de não haver restrições quanto ao tempo limite para cumprir cada tarefa, o tempo médio foi de aproximadamente 30 segundos. Todos os participantes utilizaram o aplicativo uma

única vez.

5.3 Resultados Obtidos

5.3.1 Primeira bateria de testes

A primeira fase de testes do aplicativo ocorreu no dia 22 de março de 2011. Ela envolveu a colaboração de seis usuários. Nesta fase, foram identificadas as seguintes deficiências de desenvolvimento da interface para uso por idosos:

- a) Na primeira versão do aplicativo, as dimensões dos texto variaram de 24 pixels a 12 pixels. Nenhum dos participantes apresentou dificuldades em efetuar a leitura do texto. Isso não foi o resultado esperado, pois o objetivo do teste era descobrir qual o menor texto que os idosos iriam conseguir ler.
- b) Dos seis participantes, apenas um não teve dificuldades para identificar a imagem da carta na tela (Figura 22).
- c) Nenhum deles apresentou dificuldades em selecionar os botões que variavam de 130 pixels a 85 pixels. Assim como no teste do texto, o objetivo era descobrir qual o menor botão eles conseguiriam selecionar. Como nenhum apresentou dificuldade em selecionar os botões apresentados, não conseguimos o resultado esperado no teste que era descobrir a menor dimensão que poderia ser utilizada em um botão.
- d) Um dos participantes perdeu a referência do texto quando efetuou a rolagem da tela no teste de número 8.

Alguns pontos positivos observados e registrados no formulário de entrevista com os usuários foram:

- a) Apesar de alguns usuários falharem nas primeira utilizações com o modelo de navegação por botões, eles foram capazes de avançar no teste sem auxílio. A navegação por paginação não apresentou problemas e foi mais fácil de ser lembrada pelos usuários pois, uma vez que iniciaram a utilização desse modelo eles continuaram a utilizá-lo, mesmo quando o modelo era trocado para navegação por botões.
- b) A identificação de itens na lista de opções durou em média 4 segundos em quanto o tempo médio de identificação dos itens na grade de imagens foi de 8.4 segundos.
- c) Todos os participantes conseguiram rolar a tela que apresentava texto e ler o texto com facilidade.
- d) Todos os participantes conseguiram utilizar sem esforço os componentes de botão de rádio e botão de checagem.

5.3.2 Segunda bateria de testes

Com as informações e observações da primeira experiência, foram feitas algumas melhorias no aplicativo e novos testes foram realizados no dia 24 de março de 2011 com outros cinco usuários.

As alterações implementadas no aplicativo foram:

- a) Como o teste anterior de dimensões de texto não apresentou resultados que comprovassem qual seria o menor texto que poderia ser utilizado, foi reduzida a faixa de teste das dimensões dos textos. No primeiro teste foi de 24 pixels a 12 pixels. No segundo teste passou a ser de 18 pixels a 6 pixels.
- b) O mesmo aconteceu com os botões. Como não foi possível comprovar qual a menor dimensão de botão que poderia ser utilizada, reduzimos faixa de teste das dimensões dos textos que no primeiro teste foi de 130 pixels a 85 pixels. No segundo teste passou a ser de 110 pixels a 62 pixels.
- c) A imagem da carta que alguns participantes apresentaram dificuldade para identificar, foi trocada por outra que apresentava um desenho mais simples (Figura 22).
- d) Na tela da rolagem do texto, onde um dos usuários do primeiro teste perdeu a referência do texto, foi colocado um marcador no final do texto que rolava junto com o texto. Esse marcador pode ser observado na Figura 19.



Figura 22: Modificação das imagens Fonte: Elaborada pelo autor.

Com as modificações do aplicativo foi possível observar que:

- a) Os textos com dimensões menor que 8 pixels causavam desconforto na leitura em 80% dos participantes. Com isso, conseguimos identificar que a menor dimensão a ser utilizada para texto é de 10 pixels.
- b) A troca da imagem da carta melhorou a identificação visual da carta.
- c) Com a inserção do marcador de final de texto nenhum dos participantes se perdeu no texto.

Alteração que não surtiu efeito:

- a) Com a redução das dimensões do botão para 62 pixels dois participantes não conseguiram cumprir a tarefa de selecionar o botão e solicitaram ajuda, três participantes conseguiram selecionar o item.

Nessa segunda bateria de teste alguns dados levantados merecem destaque:

- a) A navegação por paginação apresentou melhores resultado na percepção de paginação, pois dois usuários erraram na navegação com o botão e não perceberam que haviam passado a página sem ler as instruções apresentadas na mesma. Mas nenhum dos usuários apresentou esse problema com a navegação por paginação.
- b) Somente um usuário que possui deficiência motora controlada por remédios apresentou dificuldades na rolagem de texto na tela.

5.4 Influência das limitações físicas e cognitivas no uso do aplicativo

Os trabalhos de Reveiu, Smeureanu e Dardala (2008) e Kurniawan, Mahmud e Nugroho (2006) abordam a influência das limitações decorrentes da idade no desenvolvimento das aplicações para idosos. Apesar da interface do aplicativo ter sido desenvolvida considerando essas limitações, a influência de algumas foi percebida durante o teste. A mais observada foi a dificuldade de memorização. Essa dificuldade ficou destacada no uso da navegação entre as telas. Na aplicação, os modelos de navegação foram alternados para verificar qual a influência da memória no uso de ações repetitivas. No teste do aplicativo feito com dez idosos, quatro demonstraram dificuldades de lembrar como o modelo de paginação por botões funcionava, quando as instruções de uso não eram apresentadas. Isso acabou gerando uma insegurança na operação do aplicativo.

Dos participantes do teste, 90% apresentavam dificuldades visuais, mas com possibilidade de correção com uso de óculos. Com o uso do acessório de correção não foi percebida ou relatada durante os testes dificuldade de leitura para textos com tamanho superior a 8 pixels.

Somente dois participantes relataram possuir dificuldades motoras nos braços e mãos, mas essa limitação não impediu a conclusão das tarefas propostas no teste.

Por fim, observou-se que mesmo que os idosos apresentem uma diversidade de limitações que distinguia um usuário do outro, essas limitações influenciaram pouco no teste permitindo que os idosos participassem do processo sem a necessidade de tratar a limitação particular de cada um.

5.5 Influência da experiência anterior com uso de equipamentos eletrônicos

Por meio do questionário aplicado ao final da experiência, foram coletados dados sobre a experiência dos participantes com o uso de computadores e celulares. O objetivo foi verificar a influência dessa experiência prévia na manipulação do aplicativo. Apenas dois idosos relataram não ter utilizado o computador nos últimos três meses. Esses dois idosos utilizaram a segunda versão do aplicativo. Comparado aos outros participantes eles foram mais lentos e apresentaram maior insegurança quando não conseguiram ler os textos de dimensões reduzidas ou falharam na tarefa de selecionar os botões menores.

6 LISTA DE RECOMENDAÇÕES NO DESENVOLVIMENTO DE INTERFACES DE APLICAÇÕES PARA SMARTPHONE COM FOCO NA TERCEIRA IDADE

A lista de recomendações descrita nesse capítulo foi concebida baseada nos estudos de usabilidade já descritos por outros autores nas percepções e dados coletados nos estudos de caso descritos nesse trabalho. O objetivo dessa lista é fornecer parâmetros para o desenvolvimento de interfaces de aplicações para *smartphone* permitindo que novas aplicações sejam desenvolvidas para esse público e minimizando a influência de suas limitações.

6.1 Uso autônomo

Para viabilizar o uso dos aplicativos desenvolvidos para idosos, sem a necessidade de um indivíduo auxiliando na operação do aparelho, recomenda-se que o aplicativo contenha instruções básicas de operação nas primeiras interações do usuário com o aplicativo. Estas instruções devem estar na própria tela onde serão necessários. Isso pode ser feito de maneira semelhante à fase tutorial que são comumente utilizadas em jogos digitais. Não se faz necessário que as instruções já descritas em passos anteriores sejam repetidas em todas as telas onde o modelo de interação foi utilizado, mas recomenda-se alguns recurso para auxiliar essa lembrança. O auxílio pode ser um botão de ajuda que descreva na própria tela qual operação deve ser executada. As atividades devem ser ações rápidas e simples, que não exijam a fixação do olhar na tela pequena, por um tempo prolongado. As atividades quando bem descritas contribuem para prevenção de erros que são as principais fontes de frustração, ineficiência e ineficácia durante a utilização do aplicativo.

6.2 Texto

- a) Utilizar frases curtas.
- b) Alinhar o texto à esquerda.
- c) Utilizar espaço simples entre as linhas, já que a tela é pequena.
- d) Não colocar informações redundantes.
- e) Destacar as partes do texto mais relevantes.
- f) Usar texto sem serifa Galinkin (2010) com tamanho igual ou superior a 10 pixels.

6.3 Botões

O uso de botões como item de interação é recomendado desde que o mesmo apresente algum tipo de retorno visual ou sensitivo do seu pressionamento. Os botões podem ser utilizados com dimensões iguais ou superiores a 62 pixels.

6.4 Navegação

A utilização de navegação linear Hawthorn (2003), com uso de botões para troca entre telas pode ser utilizada, desde que os itens de navegação sejam destacados e explicados antes da sua primeira interação do usuário com o sistema. Mesmo que seja um item de uso frequente no desenvolvimento de interfaces, 30% dos usuários apresentaram dificuldades de navegar quando a instrução de uso do botão não era apresentada na tela. Os erros recorrentes com uso de botões de avançar para navegação entre as telas do aplicativo foram:

- a) Falta de retorno sensitivo. Para evitar esse problema o botão deve confirmar a execução da operação, isso pode ser feito com a troca da aparência do botão quando pressionado. Essa medida se faz necessária uma vez que os botões da tela não possuem o retorno sensitivo como os botões do teclado convencional.
- b) Animações entre as telas podem ser utilizadas como ajuda para confirmar que o comando foi aceito.
- c) Recomenda-se que o botão de navegação esteja posicionado sempre no mesmo local.

Os novos aparelhos com *touch screen* que apresentam a capacidade de detectar não só o toque, mas também o arrasto do dedo sobre a superfície permite que a navegação entre telas possa ser feita semelhante ao processo de paginação de um livro. Esse modelo de navegação apresentou menor índice de erros quando comparado com o uso dos botões para navegação. Mesmo sem o retorno sensitivo, a transição entre as telas permitiu aos usuários a confirmação da interação e foi mais fácil de ser memorizada.

6.5 Lista de opções

O uso da lista de opções é recomendado desde que os itens apresentados obedeçam as dimensões de texto e opções selecionáveis apresentadas nos itens de fonte e botões dessa lista de recomendações. A rolagem de tela para navegar pelos itens não influi no uso do componente. Os itens da tela devem possuir um retorno de interação para deixar clara a sua seleção.

6.6 Grade de imagens

As grades de imagens podem ser utilizadas, desde que as dimensões dos itens a serem selecionados sejam iguais ou superiores 62 pixels. Deve-se escolher de forma cautelosa o desenho das imagens que irão representar as opções, pois os desenhos podem dificultar ou até mesmo impedir o uso do recurso.

6.7 Rolagem de texto

A rolagem de tela em substituição da barra de rolagem é recomendada. Deve-se no entanto utilizar algum item de marcação no final de cada tela para auxiliar o usuário.

6.8 Botões de rádio

Os botões de rádio podem ser utilizados. A compreensão do funcionamento e interação com o componente são de fácil entendimento. Deve-se respeitar as dimensões de fonte e dos itens selecionáveis descritas nesta lista de recomendações.

6.9 Botões de checagem

Os botões de rádio podem ser utilizados. A compreensão do funcionamento e interação com o componente são de fácil entendimento. Deve-se respeitar as dimensões de texto e dos itens selecionáveis descritas nessa lista de recomendações.

6.10 Animação

As animações são recomendadas para destacar as transições entre os ambientes do aplicativo (HUHTALA et al., 2010), e elas facilitam a percepção do usuário na troca de contexto e funcionam como um retorno visual da aceitação de comandos dados ao aplicativo. Os idosos são muito receosos e temem o erro. Se faz necessário então o uso de retornos muito claros para que percebam o sucesso da sua interação.

7 CONCLUSÕES

Os resultados dos estudos de caso demonstram que um aplicativo de *smartphone*, se for cuidadosamente projetado, pode ser utilizado efetivamente por pessoas da terceira idade. As diretrizes apresentadas em trabalhos relacionados à adaptação das interfaces de software para a terceira idade podem ser aplicadas a dispositivos móveis com tecnologia *touch screen* destinados à terceira idade, considerando os complementos apresentados na lista de recomendações deste trabalho. Os resultados também indicam que, ao desenvolver um aplicativo para a terceira idade, deve-se considerar a experiência anterior do público-alvo com o uso de aplicativos do computador, já que este aspecto influencia na utilização dos aplicativos. No estudo de caso do Termoquiz, o uso de jogos parece ter estimulado o uso da tecnologia por parte dos participantes, pois 100% deles relataram que a experiência foi estimulante e que gostariam de aprender novos assuntos utilizando a mesma metodologia. O assunto mais sugerido para a próxima experiência foi sobre o uso de recursos presentes no celulares, o que confirma a vontade dos idosos em aprender mais sobre novas tecnologias.

Os testes nos permitiram também desenvolver uma lista de recomendações para o desenvolvimento de interfaces para idosos. A lista de recomendações proposta por estes trabalho, possui como diferencial: teste de rolagem de tela utilizando a tecnologia *touch screen*, modelo de navegação por paginação, comparativos de eficiência de listas e grade de imagens e uso autônomo de aplicações por idosos, dimensões adequadas para itens de leitura e itens de interação com o usuário, que não foram abordadas nos estudos já realizados. Os testes realizados para o desenvolvimento dessa lista possibilitaram também a verificação das influências motoras, cognitivas e visuais na utilização das aplicações que apesar de influenciarem na manipulação e na interação, não foram capazes de impedir o uso das aplicações, mas reduzem o desempenho e segurança do usuário para utilizar os dispositivos. Esse é um dado muito positivo se se levar em consideração que 90% dos participantes declararam possuir alguma limitação.

Mesmo com os erros apresentados nos testes e a dificuldade média no uso dos aplicativos, nenhum dos idosos foi capaz de sugerir melhorias ou apontar problemas, o que demonstra o pouco conhecimento sobre as possibilidades oferecidas pela tecnologia. O presente trabalho pode ser utilizado para criar novas aplicações de interesse dos idosos e reduzir a distância deles

da tecnologia, permitindo que em pesquisas futuras eles possam opinar no desenvolvimento de novas tecnologias. Como afirmado pelos participantes deste estudo, existe o interesse em aprender. O estudo estimula o desenvolvimento de aplicações para *smartphone* procurando respeitar as limitações da terceira idade e, assim, favorecer a aprendizagem contínua.

7.1 Trabalhos futuros

Os resultados empíricos envolveram um número pequeno de participantes. Por este motivo não podemos afirmar que os resultados estão consolidados. Esse resultado estimula a realização de novas pesquisas voltadas para a inclusão digital por meio do uso de aparelho celular. Cabe também avaliar o desenvolvimento de novas pesquisas relacionadas a jogos digitais voltados para a terceira idade em especial com foco na educação para apoiar a aprendizagem contínua. É necessário também verificar as contribuições dos novos recursos de interação como comando de voz para melhorar a usabilidade dos dispositivos para idosos, e utilizar interfaces evolutivas para aproximar os usuários da tecnologia atual de forma gradativa, uso do recurso de *vibracall* como retorno sensível de toque na tela, uso de modelos de navegação não linear.

Há também a necessidade de verificar a influência da grau de escolaridade no trato com a tecnologia. Por fim, dada a heterogeneidade do grupo seria importante criar uma tabela de boas práticas para desenvolvimento de interface para idosos categorizada por restrições impostas pela idade.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 9241-11: Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores**. Rio de Janeiro: ABNT, 002.
- CHURCHILL, D.; HEDBERG, J. Learning object design considerations for small-screen handheld devices. **Computers & Education**, Oxford, v. 50, n. 3, p. 881–893, 2008.
- COMITÊ GESTOR DA INTERNET NO BRASIL. **TIC domicílios e usuários**: pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e da comunicação no Brasil. Disponível em: <<http://www.cetic.br/usuarios/tic/2009/>>. Acesso em: Maio 2009.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução CNS nº 196, de 10 de outubro de 1996. Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 16 out. 1996.
- CYBIS, W.; HOLTZ, A.; FAUST, R. **Ergonomia e usabilidade conhecimento, métodos e aplicação**. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2010.
- ASTRAND, H.; ASTRAND, C. **Design and development of an online game for older people from a usability perspective**. 2006. Disponível em: <<http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.62.1892rep=rep1type=pdf>>.
- EUROPEAN COMMUNITIES. **The key competences for lifelong learning**: a european framework. 2007. Disponível em: <http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/publ/pdf/ll-learning/keycomp_en.pdf> Acesso em: 15/03/2010.
- FALKEMBACH, G. A. M. **Desenvolvimento de jogos educativos digitais utilizando a ferramenta de autoria multimídia**. Porto Alegre: CINTED-UFRGS, 2006.
- GALINKIN, C. **Interfaces de m-learning para usuários com restrições decorrentes da idade**. 2010. Dissertação (Mestrado) — Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- GREGOR, P.; NEWELL, A. F.; ZAJICEK, M. Designing for dynamic diversity: interfaces for older people. In: INTERNATIONAL ACM CONFERENCE ON ASSISTIVE TECHNOLOGIES, 5, 2002, New York. **Proceedings of the...** New York,: ACM, 2002. p. 151–156.
- HÄIKIÖ, J. et al. Touch-based user interface for elderly users. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMAN COMPUTER INTERACTION WITH MOBILE DEVICES AND SERVICES, 9, 2007, New York. **Proceedings of the...** New York: ACM, 2007. p. 289–296.
- HAWTHORN, D. Possible implications of aging for interface designers. **Interacting with Computers**, v. 12, n. 5, p. 507 – 528, 2000. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/B6V0D-3YKKDNJ-5/2/9e0ae58d2d9be3ed8302fa25fc4a482f>>.

HAWTHORN, D. **How universal is good design for older users?** New York: ACM, 2003.

HAWTHORN, D. **Training wheels for older users.** Computer-Human Interaction Special Interest Group (CHISIG) of Australia. Australia: Narrabundah, 2005.

HEO, J. et al. A framework for evaluating the usability of mobile phones based on multi-level, hierarchical model of usability factors. **Interacting with Computers**, New York, v. 21, p. 263–275, Aug. 2009.

HUHTALA, J. et al. Animated ui transitions and perception of time: a user study on animated effects on a mobile screen. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, 28, 2010, New York. **Proceedings of the...** New York: ACM, 2010. p. 1339–1342.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Síntese de indicadores sociais.** Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS E ADMINISTRATIVAS. Como vai? **População Brasileira**, Ano 4, n. 2, nov. 2001. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/portal/>>.

KURNIAWAN, S.; MAHMUD, M.; NUGROHO, Y. A study of the use of mobile phones by older persons. In: CHI '06 EXTENDED ABSTRACTS ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS, 2006, New York. **CHI EA '06.** New York: ACM, 2006. p. 989–994. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=1125641>>.

LAVIN-MERA, P.; MORENO-GER, P.; FERNANDEZ-MANJON, B. Development of educational videogames in m-learning contexts. IEEE Computer Society, **IEEE Conference on Digital Game and Intelligent Toy-Enhanced Learning.** Washington: IEEE, 2008. p. 44–51.

LEE, B.; CHEN, Y.; HEWITT, L. Age differences in constraints encountered by seniors in their use of computers and the internet. **Computers Human Behavior**, Amsterdam, v. 27, p. 1231–1237, May 2011.

MARINHO, S. C. C.; Educação para idosos: um caminho para cidadania. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE POLÍTICA E ADMINISTRAÇÃO DA EDUCAÇÃO, 23, 2007, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: ANPAE, 2007.

MARTINEZ, S. Constraints and challenges in designing digital games for learning. Word Conference on Computers in Education, 2009. Bento Gonçalves: WCCE, 2009

MATTOS, P. **Cognição e envelhecimento: diagnóstico diferencial pelo exame neuropsicológico.** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia, 1999.

MOL, A.; ISHITANI, L. Avaliação de interface de um aplicativo para uso em telefone celular e voltado para a terceira idade. In: SIMPÓSIO DE FATORES HUMANOS EM SISTEMAS COMPUTACIONAIS, 2010, Belo Horizonte. **Anais ICH 2010.** Belo Horizonte: SBC, 2010. v. 1, p. 1–10.

PORTO, I. P. G.; CARVALHO, C. V. de A.; OLIVEIRA, R. de. O jogo computacional tangram: um objeto de aprendizagem sobre geometria. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA APLICADA E DESENVOLVIMENTO DE JOGOS PARA

COMPUTADORES E DISPOSITIVOS MÓVEIS, 2008, Vassouras. **I WorkShop de Informática Aplicada e Desenvolvimento de Jogos para Computadores e Dispositivos Móveis**. Vassouras: 2008.

PRATES, R. O.; BARBOSA, S. D. J. Avaliação de interfaces de usuário – conceitos e métodos. In: CONGRESSO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE COMPUTAÇÃO, 23, 2003. **Anais...** [S.l.]: SBC, 2003.

PREECE, J. et al. **Design de interação além da interação homem computador**. 1th. ed. Wokingham: Addison-Wesley, 2005.

REVEIU, A.; SMEUREANU, I.; DARDALA, M. Content adaptation in mobile multimedia system for m-learning. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON MOBILI BUSINESS, 7, 2008, Washington. **Proceedings of the...** Washington, IEEE Computer Society, 2008. p. 305–313.

RODRIGUES, J. C. B. O idoso e as possibilidades da educação a distância. **P@rtes: Revista Virtual**, 2006. Disponível em: <<http://www.partes.com.br/terceiridade/idosoeducacao.asp>>

SALES, M. B. de; CYBIS, W. de A. Development of a checklist for the evaluation of the web accessibility for the aged users. In: LATIN AMERICAN CONFERENCE ON HUMAN-COMPUTER INTERACTION. **Proceedings of the...** New York: ACM, 2003. p. 125–133.

YU, Y.; LIU, Z. Improving the performance and usability for visual menu interface on mobile computers. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON ADVANCED VISUAL INTERFACES. **Proceedings of the...** New York: ACM, 2010. p. 369–372.

ZAJICEK, M. Aspects of hci research for older people. **Universal Access in the Information Society**, Berlin, Heidelberg, v. 5, n. 3, p. 279–286, 2006

ZAJICEK, M.; BREWSTER, S. Design principles to support older adults. **Universal Access in the Information Society**, Berlin, v. 3, n. 2, p. 111–113, 2004.

ZIEFLE, M. et al. How younger and older adults master the usage of hyperlinks in small screen devices. In: SIGCHI CONFERENCE ON HUMAN FACTORS IN COMPUTING SYSTEMS. **Proceedings of the...** New York: ACM, 2007. p. 307–316.

APÊNDICE A – ANEXOS

A.1 Termo de consentimento

A seguir é apresentado o termo de consentimento dos estudos de caso descritos nesse trabalho. A carta inicia informando ao usuário dados. A segunda parte informa sobre a privacidade dos dados da pesquisa.



Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Carta de consentimento da pesquisa de usabilidade

Afirmo que sou maior de 60 anos e desejo participar do programa de pesquisa que está sendo conduzido pelo Prof. Artur Martins Mol e seus colaboradores no Mestrado de Informática da Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais.

O propósito da pesquisa é avaliar a usabilidade de aplicativos para smartphone desenvolvidos para terceira idade pelo Prof. Artur Martins Mol como parte de sua pesquisa. Também responderei a uma entrevista, que será paralelamente filmada, permitindo que questões abertas seja gravadas com maior facilidade.

Todas as informações coletadas neste estudo são confidenciais, e meu nome não será identificado em momento algum.

Estou ciente de que posso fazer perguntas ou desistir da colaboração em qualquer momento, sem qualquer tipo de penalidade.

Participante _____ Data ____/____/____

Figura 23: Termo de consentimento utilizado nos estudos de caso

A.2 Textos descritivos dos teste realizados nos estudos de caso

A.2.1 Descritivo do teste de usabilidade do Termoquiz

O texto é necessário para garantir que todos os usuários receberão o mesmo conjunto de informações antes de realizar o teste. O texto explica os objetivos do teste, quais os pontos o teste procura avaliar e como os testes serão avaliados. A segunda parte do texto visa tranquilizar o usuário sobre as intenções do teste. E por último são descritos as formas como os dados serão capturados bem como a sua necessidade para descrever o teste posteriormente além do comportamentos que devem ser adotados durante o teste.



Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Descrição do teste do Termoquiz

O presente teste tem como objetivo verificar se o aplicativo Termoquiz, possui características de interface que permitam a utilização por indivíduos da terceira idade. Os testes serão realizados em um celular com funcionalidade de toque na tela.

Gostaríamos de deixar claro que o teste é do aplicativo e não das pessoas que irão utilizá-lo. Todos os passos serão gravados através de uma câmera para estudo e análises posteriores. Todos esses dados, além dos nomes dos indivíduos que participarão dos testes, são confidenciais e não serão divulgados em nenhuma hipótese.

Para facilitar a análise, todos os passos durante os testes devem ser narrados em voz alta. Exemplo: Se estiver procurando a opção descrita no teste, você deverá dizer: "Estou procurando a opção ...". Se não conseguir ler o texto apresentado, diga: "Não consigo ler o texto". Se não entender o que está escrito, diga: "Não consigo entender o que devo fazer".

A qualquer momento você poderá tirar dúvidas com os assistentes.

O indivíduo que se sentir desconfortável ao iniciar o teste poderá abandoná-lo a qualquer momento sem ônus.

Figura 24: Texto descritivo do estudo de caso do Termoquiz

A.2.2 Descritivo do teste do estudo de caso Avaliação de parâmetros de usabilidade

O objetivo deste texto é garantir que todos os usuários receberão as mesmas informações antes de realizar o teste. O texto explica os objetivos do teste, quais os pontos o teste procura avaliar e como os testes serão avaliados. A segunda parte do texto visa tranquilizar o usuário sobre o que será testado. E por último são descritos os comportamentos que devem ser adotados durante o teste e informar ao usuário que poderá interromper ou abortar os teste se assim desejar.



Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Descrição do teste de usabilidade

O presente teste tem como objetivo verificar as dimensões de texto, navegação e uso dos componentes de tela como: botões, rolagem de texto e seleção de opções; colocando à prova suas funcionalidades quando utilizados por indivíduos da terceira idade. Os testes serão realizados em um celular com funcionalidade de toque na tela.

Gostaríamos de deixar claro que o teste é do aplicativo e não das pessoas que irão utilizá-lo. Todos os passos serão gravados através de uma câmera para estudo e análises posteriores. Todos esses dados, além dos nomes dos indivíduos que participarão dos testes, são confidenciais e não serão divulgados em nenhuma hipótese.

Para facilitar a análise, todos os passos durante os testes devem ser narrados em voz alta. Exemplo: Se estiver procurando a opção descrita no teste, você deverá dizer: "Estou procurando a opção ...". Se não conseguir ler o texto apresentado, diga: "Não consigo ler o texto". Se não entender o que está escrito, diga: "Não consigo entender o que devo fazer".

A qualquer momento você poderá tirar dúvidas com os assistentes.

O indivíduo que se sentir desconfortável ao iniciar o teste poderá abandoná-lo a qualquer momento sem ônus.

Figura 25: Texto descritivo do estudo de caso de Avaliação de parâmetros de usabilidade

A.3 Formulários de entrevista

Após informar os usuários sobre objetivo da pesquisa, responsáveis pelo estudo, foram utilizados formulários para entrevistar os usuários. O conteúdo da entrevista foi dividido em seções que permitiam coletar dados necessários para a pesquisa, sendo que a primeira parte contém dados sobre o respondente para identificação, se for necessário. A segunda é relacionada com a experiência no uso de computadores. A terceira refere-se a experiência na utilização de celular. Por fim, na quarta parte encontram-se as questões relacionadas com as diretrizes da interface.

A.3.1 Formulário de entrevista do Termoquiz

Avaliação do uso de jogos em celular com o
objetivo de ensinar 29/03/2010
Versão 1.0

Nome: _____

Ano de nascimento : _____

Pré teste

Familiaridade do usuário com tecnologias

1. Tem computador?

☐ Sim ☐ Não

2. Usou o computador nos últimos três meses?

☐ Sim ☐ Não Quando: _____

3. Quais atividades já realizou pelo computador?

- ☐ Internet
- ☐ Comunicar com programa de voz
- ☐ Banco
- ☐ Jogar
- Outros: _____

Familiaridade com dispositivo celular

4. Usou o telefone celular nos últimos três meses?

☐ Sim ☐ Não Quando: _____

5. Possui telefone celular?

☐ Sim ☐ Não Modelo: _____

6. Tipo de telefone celular: pré-pago x pós-pago?

☐ Pré-pago ☐ Pós-pago Quanto gasta por mês : _____

7. Quais atividades já realizou pelo telefone celular descartando as atividades de fazer e atender chamadas?

- ☐ Uso da agenda de compromissos
- ☐ Jogos
- ☐ Câmera digital
- ☐ Enviar SMS
- ☐ Acesso a banco

Outros:

Levantamento de necessidade e conhecimento sobre possibilidades tecnológicas

8. Quais as atividades rotineiras do seu dia?
9. Você acha que o seu celular poderia te ajudar a fazer algumas delas? (Lembrar de fazer alguma coisa)
- ☐ Sim ☐ Não

Pós teste

Avaliação do jogo

10. Você achou o jogo divertido?
- ☐ Nem um pouco
 - ☐ Muito pouco
 - ☐ Pouco
 - ☐ Divertido
 - ☐ Muito divertido
11. Você considera que o jogo lhe ajudou a aprender?
- ☐ Nada
 - ☐ Muito Pouco
 - ☐ Não fez diferença
 - ☐ Ajudou
 - ☐ Ajudou muito
12. Você considera que o jogo foi fácil de usar?
- ☐ Muito complicado
 - ☐ Complicado
 - ☐ Um pouco complicado
 - ☐ Fácil
 - ☐ Muito fácil

Figura 27: Página 02/03 do formulário de entrevista

13. O jogo teve 7 perguntas. Você considera esse número bom?

☐ Bom ☐ Muito ☐ Pouco Sugestão de número : _____

14. O que você mais gostou no jogo?

15. O que você não gostou no jogo?

16. Você tem alguma sugestão de melhoria do jogo?

17. Você teria alguma sugestão de tema para desenvolvermos outros jogos?

18. Você achar que aprender via celular é possível?

Levantamento de novas possibilidade


19. Liste alguns assuntos do seu interesse ?

20. Você gostaria que o seu celular pudesse lhe ensinar sobre algo que esteja próximo de você . Exemplo sobre um monumento?

☐ Sim ☐ Não

OBS:

A.3.2 Formulário de entrevista do estudo de caso Avaliação de parâmetros de usabilidade



Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

Avaliação de recursos de usabilidade para serem utilizados no desenvolvimento de aplicativos para smartphones

Características pessoais do usuário

Nome: _____

Ano de nascimento : _____

Grau de escolaridade : _____

Trabalho: _____

1. Possui alguma dificuldade motora nas mãos ou braços?

☐ Não.

☐ Possuo, mas está sendo controlada com uso de remédio.

☐ Possuo e não está sendo controlada com uso de remédio.

2. Possui deficiência visual?

☐ Não.

☐ Possuo, mas é corrigida com uso de óculos.

☐ Possuo, e não é corrigida com uso de óculos.

3. Possui déficit de memória ?

☐ Não.

☐ Raramente esqueço os fatos e informações.

☐ Esqueço os fatos e informações com facilidade.

Familiaridade do usuário com tecnologias

1. Tem computador?

☐ Sim ☐ Não

2. Usou o computador nos últimos três meses?

☐ Sim ☐ Não Quando: _____

Figura 29: Página 01/04 do formulário de entrevista



Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

3. Quais atividades já realizou pelo computador?

- ☐ Internet.
- ☐ Comunicar com programa de voz.
- ☐ Banco.
- ☐ Jogar.
- Outros:

Familiaridade com dispositivo celular

4. Usou o telefone celular nos últimos três meses?

☐ Sim ☐ Não Quando: _____

5. Possui telefone celular?

☐ Sim ☐ Não Modelo: _____

6. Tipo de telefone celular: pré-pago x pós-pago?

☐ Pré-pago ☐ Pós-pago

7. Quanto gasta por mês : _____

8. Quais atividades já realizou pelo telefone celular descartando as atividades de fazer e atender chamadas?

- ☐ Uso da agenda de compromissos;
- ☐ Jogos;
- ☐ Câmera digital;
- ☐ Envio SMS (mensagem de texto);
- ☐ Acesso a banco.

Outros:

Levantamento da necessidade e conhecimento sobre possibilidades tecnológicas

9. Você gostaria de utilizar o celular para realizar outras tarefas além de fazer e receber chamadas?

10. Quais as tarefas você acha que o seu celular poderia te ajudar a fazer ?

Figura 30: Página 02/04 do formulário de entrevista



Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

11. Quais recursos os celulares de hoje possuem que você gostaria de usar:

- ☐ Uso da agenda de números de telefone;
- ☐ Jogos;
- ☐ Câmera digital;
- ☐ Enviar SMS (mensagem de texto);
- ☐ Acesso a banco;
- ☐ Rádio;
- ☐ Filmadora;
- ☐ TV;
- ☐ Localizador por satélite (GPS).

12. Por que você possui um celular?

Avaliação dos itens de interface

13. A navegação entre as telas utilizando o botão avançar foi:

- ☐ Sem esforço.
- ☐ Errei as primeiras vezes.
- ☐ Não consegui navegar.

14. Consegui ler o texto tamanho 24:

- ☐ Sem esforço.
- ☐ Com um pouco de esforço.
- ☐ Não consegui ler.

15. Consegui ler o texto tamanho 22:

- ☐ Sem esforço.
- ☐ Com um pouco de esforço.
- ☐ Não consegui ler.

16. Consegui ler o texto tamanho 20:

- ☐ Sem esforço.
- ☐ Com um pouco de esforço.
- ☐ Não consegui ler.

Figura 31: Página 03/04 do formulário de entrevista



Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais

17. Consegui ler o texto tamanho 18:

- ☐ Sem esforço.
- ☐ Com um pouco de esforço.
- ☐ Não consegui ler.

18. Consegui ler o texto tamanho 16:

- ☐ Sem esforço.
- ☐ Com um pouco de esforço.
- ☐ Não consegui ler.

19. Consegui ler o texto tamanho 14:

- ☐ Sem esforço.
- ☐ Com um pouco de esforço.
- ☐ Não consegui ler.

20. Consegui ler o texto tamanho 12:

- ☐ Sem esforço.
- ☐ Com um pouco de esforço.
- ☐ Não consegui ler.

21. O uso da navegação entre as telas utilizando o arrasto de dedo na tela foi feita:

- ☐ Sem esforço.
- ☐ Errei as primeiras vezes.
- ☐ Precisei de ajuda.
- ☐ Não consegui navegar.

22. A atividade de pressionar o botão com a letra A foi realizada:

- ☐ Sem esforço.
- ☐ Com um pouco de esforço.
- ☐ Não consegui.

23. A atividade de pressionar o botão com a letra H foi realizada:

- ☐ Sem esforço.
- ☐ Com um pouco de esforço.
- ☐ Não consegui.

24. A atividade de pressionar o botão com a letra G foi realizada:

Figura 32: Página 04/04 do formulário de entrevista