

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E TECNOLOGIA
CURSO DE DESIGN

LUIZ ADRIEL RODRIGUES OLIVEIRA

**Design de interação em aplicações digitais: bíblia digital
para idosos com acuidade visual reduzida**

SÃO LUÍS
2022

LUIZ ADRIEL RODRIGUES OLIVEIRA

**Design de interação em aplicações digitais: bíblia digital
para idosos com acuidade visual reduzida**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Universidade Federal do Maranhão como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Grau de Bacharel em Design. Sob a orientação da Professora Lívia Flávia de Albuquerque Campos.

**Prof.^a Dr.^a Lívia Flávia de
Albuquerque Campos, orientadora**
Departamento de Desenho e
Tecnologia da Universidade Federal do
Maranhão - UFMA

SÃO LUÍS
2022

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Oliveira, Luiz Adriel Rodrigues.

Design de interação em aplicações digitais: bíblia digital para idosos com acuidade visual reduzida / Luiz Adriel Rodrigues Oliveira. - 2022.

96 p.

Orientador(a): Livia Flávia de Albuquerque Campos.

Monografia (Graduação) - Curso de Design, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2022.

1. Baixa visão. 2. Design de Interação. 3. Design Participativo. 4. Idosos. I. Campos, Livia Flávia de Albuquerque. II. Título.

LUIZ ADRIEL RODRIGUES OLIVEIRA

**Design de interação em aplicações digitais: bíblia digital
para idosos com acuidade visual reduzida**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido à Universidade Federal do
Maranhão como parte dos requisitos
necessários para a obtenção do Grau de
Bacharel em Design.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a Dr.^a Livia Flávia de Albuquerque Campos (orientadora)
Universidade Federal do Maranhão

Prof.^a Dr.^a Fabiane Rodrigues Fernandes
Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Márcio James Soares Guimarães
Universidade Federal do Maranhão

Dedico esse trabalho aos meus pais, as pessoas que mais acreditam em mim e me incentivam. Sei que vocês devem estar mais felizes com ele do que eu. Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Não posso fazer esses agradecimentos sem começar pela pessoa mais importante de todas, meu Deus, razão e sentido de tudo, meu Criador e Salvador. Somente a Ele toda a glória.

Agradeço à minha família, meu porto seguro, incentivadores e defensores mais ferrenhos. Aos meus pais, Dilvan e Cássia, meus conselheiros e amigos, obrigado por deixarem eu entrar nesse curso quando eu nem tinha muita certeza do que era design. À minha irmã, pelo seu apoio e amizade incondicional. Aos meus tios por tanto cuidado e carinho. E à minha avó Maria José, a maior inspiração para esse trabalho.

Agradeço à minha igreja local, pelas orações, palavras de apoio, e em especial aos irmãos que tiveram participação ativa nesse trabalho. Que Deus os abençoe sempre.

Meus eternos agradecimentos à professora Livia que foi muito mais que uma orientadora, uma verdadeira parceira nesse projeto. Obrigado por ter abraçado a ideia desde o início com tanta empolgação e por sua contribuição tão substancial, não conseguiria ter realizado isso sem a senhora, e nem vou conseguir agradecer o suficiente, mas deixo aqui meu muitíssimo obrigado.

Um agradecimento especial também às minhas amigas, Prof.^a Ana Paula Trinta por todo o apoio, incentivo e contribuições significativas durante esse trabalho, Natália Sousa pelas excelentes correções e apontamentos que abrilhantaram esse texto, e Débora Campos por toda ajuda na fase final desse trabalho mesmo com tantas dificuldades.

Agradeço também a todo o corpo docente do curso de Design – UFMA por esses anos incríveis de aprendizado, obrigado pela dedicação no ensino e por sua paixão pelo design.

Aproveito para agradecer também aos colegas de turma e curso, tantas pessoas incríveis que conheci nesse tempo, vocês conseguiram deixar essa caminhada mais leve.

RESUMO

A pessoa idosa que adquire deficiência visual ao longo da vida, sobretudo em graus mais graves como baixa visão ou cegueira, desenvolve diversas limitações que dificultam suas ações diárias, como leitura, reconhecer pessoas e interação social. Essas restrições na participação social e limitação em atividades que os idosos desejam ou precisam realizar acarretam em uma diminuição da qualidade de vida. Apesar de existirem soluções tecnológicas que visam o auxílio e a redução, na medida do possível, das limitações físicas dessas pessoas, há ainda a demanda por produtos e serviços que sejam pensados e produzidos para incluir esse público com suas necessidades específicas. Por isso, esta pesquisa teve o objetivo de, desenvolver uma proposta de aplicativo que facilitasse a leitura de livros por idosos com acuidade visual reduzida, incluindo aqueles com baixa visão. Para este trabalho monográfico, o livro a ser utilizado foi a Bíblia Sagrada. O processo metodológico baseou-se na proposta e na abordagem da Metodologia do Design Participativo, formulada por Spinuzzi (2005). A fase de prototipagem foi estruturada considerando as etapas do Modelo de Ciclo de vida simples para o design de interação proposto por Rogers *et al.* (2013), adaptado para o envolvimento do usuário nas fases de desenvolvimento do produto interativo. Como resultado, a pesquisa gerou uma proposta preliminar de aplicativo de leitura da Bíblia digital para o público citado. Como principal conclusão, foi possível compreender como soluções de design teoricamente embasadas e abordagens centradas no usuário e em sua experiência, podem gerar produtos de fato úteis e significativos para o público, revelando o potencial de impacto e relevância que o design apresenta para a sociedade.

Palavras-chave: design participativo; design de interação; idosos; baixa visão

ABSTRACT

The elderly person who acquires visual impairment throughout life, especially in more severe degrees such as low vision or blindness, develops several limitations that make their daily actions difficult, such as reading, recognizing people, and social interaction. These restrictions on social participation and limitations in activities that the elderly want or need to perform lead to a decrease in the quality of life. Although there are technological solutions that aim to help and reduce, as far as possible, the physical limitations of these people, there is still a demand for products and services that are designed and produced to include this public with their specific needs. Therefore, this research aimed to develop an application proposal that would facilitate the reading of books by the elderly with impaired eyesight, including those with low vision. For this monograph, the book used was the Holy Bible. The methodological process was based on the proposal and approach of the Participatory Design Methodology, formulated by Spinuzzi (2005). The prototyping phase was structured considering the steps of the Simple Life Cycle Model for the interaction design proposed by Rogers *et al.* (2013), adapted for user involvement in the interactive product development phases. As a result, the research generated a preliminary proposal for a digital Bible reading application for the aforementioned audience. In the main conclusion, it was possible to understand how theoretically grounded design solutions and user-centered approaches and their experience can generate products that are useful and meaningful to the public, revealing the potential for impact and relevance that design has for society.

Keywords: participatory design; interaction design; elderly; low vision

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: modelo de ciclo de vida simples para o design de interação
- Figura 2: secção transversal do olho humano
- Figura 3: o funcionamento da visão
- Figura 4: contrastes mais eficientes para leitura.
- Figura 5: contrastes esteticamente mais apreciados
- Figura 6: contrastes que sinalizam e auxiliam na identificação de ícones, tópicos e títulos.
- Figura 7: contrastes que permitem a utilização de outras combinações na mesma interface sem causar interferências visuais na composição geral da interface.
- Figura 8: contrastes que auxiliam na leitura dos usuários com sensibilidade à luz.
- Figura 9: contrastes que são considerados discretos.
- Figura 10: contrastes que facilitam a leitura de textos longos com fontes de letras pequenas, mas dificultam a leitura do usuário com sensibilidade à luz.
- Figura 11: contrastes que auxiliam o usuário de Baixa Visão que tem sensibilidade à luz.
- Figura 12: família tipográfica Havista.
- Figura 13: etapas da pesquisa.
- Figura 14: oficinas de ensino-aprendizagem.
- Figura 15: modelo de ciclo de vida simples adaptado para envolvimento do usuário.
- Figura 16: exemplo de resultado gerado pela checklist MATc
- Figura 17: registros da aplicação da ferramenta *Card Sorting*
- Figura 18: prototipagem em papel.
- Figura 19: graus de escolaridade dos participantes voluntários da pesquisa.
- Figura 20: recursos e funções de dispositivos móveis que já eram utilizados pelos voluntários antes das oficinas.
- Figura 21: recursos e funções de dispositivos móveis apontados como interesse de aprendizado pelos voluntários.
- Figura 22: engrenagens ícones de configurações.
- Figura 23: barra de pesquisa.

Figura 24: logo do aplicativo e prints de suas telas principais.

Figura 25: logo do aplicativo e prints de suas telas principais.

Figura 26: logo do aplicativo e prints de suas telas principais.

Figura 27: resultados dos testes de usabilidade.

Figura 28: organização do *card sorting*.

Figura 29: estrutura lógica de navegação principal do aplicativo.

Figura 30: protótipo em papel das telas principais do aplicativo.

Figura 31: protótipo em papel das telas secundárias do aplicativo.

Figura 32: paleta de cores do protótipo.

Figura 33: telas desenvolvidas para resolução de smartphones.

Figura 34: telas desenvolvidas para resolução de *tablets*.

Figura 35: pop-up da função de ajustes de fonte.

Figura 36: fluxo de navegação do protótipo.

Figura 37: ícones com assinaturas visuais dos aplicativos similares.

Figura 38: assinaturas visuais desenvolvidas para o protótipo.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 Justificativa	15
1.2 Objetivos	18
1.2.1 Geral	18
1.2.2 Específicos	18
2. REFERENCIAL TEÓRICO	20
2.1 Design de interação	20
2.1.1 Processo do design de interação.....	22
2.2 Usabilidade	25
2.3 Os idosos e o processo de envelhecimento	29
2.3.1 A visão e seu funcionamento	30
2.3.2 Deficiências visuais e o envelhecimento.....	32
2.4 Design de interação e o idoso: considerações e diretrizes de usabilidade	33
3. MÉTODOS E TÉCNICAS	46
3.1. Tipo da pesquisa	46
3.2. Questões éticas	46
3.3 Etapas e procedimentos	46
3.3.1 Etapa 1: exploração inicial	47
3.3.2 Etapa 2: descoberta.....	48
3.3.3 Etapa 3: prototipagem.....	49
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	57
4.1 Etapa 1: exploração inicial	57
4.2 Etapa 2: descoberta	59
4.2.1 Oficinas de ensino-aprendizagem.....	59
4.2.2 Investigação quanto à saúde oftalmológica	60

4.3 Etapa 3: prototipagem	62
4.3.1 Identificação das necessidade e requisitos.....	62
4.3.2 (Re) Design.....	71
4.3.3 Resultados para a construção de uma versão interativa	74
4.3.4 Resultados da avaliação de usabilidade.....	82
5. CONCLUSÕES.....	84
BIBLIOGRAFIA	87
APÊNDICES	93
ANEXOS	95

1. INTRODUÇÃO

A interação das pessoas com os produtos refere-se a um campo de estudo cuja gestação se iniciou há cerca de um século e que foi aos poucos dando origem ao que conhecemos hoje por Ergonomia (BULEY, 2013). Com a chegada dos computadores, uma série de estudos se consolidou a partir da psicologia cognitiva, dando origem, então, à área de Interação Humano Computador (IHC). Nesse contexto, surge o campo do Design de Interação, o qual, segundo Rogers *et al.* (2013, p. 13), tem como sua principal preocupação “o desenvolvimento de produtos interativos eficientes, que consigam proporcionar boa experiência a seus usuários”.

Os primeiros estudos sobre a experiência do usuário foram observados no campo de estudos da IHC e para Pucillo e Cascini (2014), à medida que o design de produtos interativos começou a abordar os aspectos da experiência, a Experiência do Usuário (*User Experience* ou UX) tornou-se um campo de pesquisa estabelecido.

Assim, nos últimos anos do século XX, já era sabido que não é possível reduzir um produto às suas funções e facilidade de uso. Segundo Pucillo e Cascini (2014), em 1996, a ISO 9241-11: 1996 considerava apenas medidas objetivas e subjetivas para “medir” a usabilidade, no entanto, essa definição não incluía um aspecto de primordial relevância: o prazer dos usuários. Provavelmente, essa limitação está entre as causas que motivaram a mudança da ISO 9241-11 (ABNT, 1998) para a ISO 9241-210 (ABNT, 2010), que afirma que o design contempla toda a Experiência do Usuário (2010).

O design é conceituado por Cardoso (2016, p. 236) como “uma área projetual que atua na conformação da materialidade”, portanto, o designer é o profissional responsável pela projeção de artefatos e pelo uso adequado destes pelos usuários, sendo a experiência durante o uso parte fundamental do seu trabalho. Logo, abordagens projetuais como DCH (Design Centrado no Humano) e UX (*User Experience*) são indispensáveis para o desenvolvimento de projetos inclusivos para os mais diversos públicos, incluindo as pessoas com alguma deficiência, que podem possuir necessidades específicas para navegação, visualização e compreensão de recursos e dispositivos de sistemas.

Como ressalta Guimarães (2020, p. 30):

A interdisciplinaridade é uma característica intrínseca do design, assim como a transversalidade. O design é, em sua natureza, interdisciplinar, pois sustenta-se na concepção de que o conhecimento não é estável, tampouco preso às especificidades de uma disciplina, mas se favorece pelo diálogo e por meio dele se transforma. O design é também transversal, pois como área de conhecimento, não se limita aos âmbitos das experimentações científicas e dos saberes especializados, mas se aprimora, também, pelo saber dos sujeitos com os quais interage. O design sempre esteve comprometido com questões que envolvem a vida social, como instrumento de comunicação, configuração e/ou agente de solução, moldando-se continuamente.

Neste sentido, ao compreender que as pessoas possuem distintas necessidades, é que se apresentam as particularidades das pessoas idosas e neste sentido, entende-se que problemas de visão são muito comuns nessa população e não se pode ignorá-los. Segundo o IBGE (2010) 37,7% das pessoas com deficiência visual severa no Brasil eram idosos (IBGE, 2010).

A Organização Mundial de Saúde também indica causas e fatores de risco para as doenças oculares, sendo o envelhecimento o principal fator para muitas dessas doenças. A OMS afirma, por exemplo, que “a prevalência de presbiopia, catarata, glaucoma e degeneração macular relacionada com a idade aumenta acentuadamente com a idade” (OMS, 2019).

Segundo a Organização Mundial da Saúde - OMS (2019), deficiência visual abrange níveis de limitação da capacidade visual que vão desde um quadro de deficiência visual leve até a cegueira completa. Para a pessoa idosa que adquire deficiência visual ao longo da vida, sobretudo em graus mais graves como baixa visão ou cegueira, surgem diversas limitações que dificultam suas ações diárias, como leitura, reconhecer pessoas e interação social. Assim, como afirma Monteiro (2013), “essa restrição da participação social e limitação nas atividades que os idosos desejam ou precisam realizar levam à diminuição da qualidade de vida”. Apesar de existirem soluções tecnológicas que visam o auxílio e a redução, na medida do possível, das limitações físicas dessas pessoas, há ainda a demanda por produtos e serviços que sejam pensados e produzidos para incluir esse público de necessidades específicas.

Além disso, segundo Batista *et al.* (2019), a sociedade brasileira está mais dependente dos recursos eletrônicos e tecnológicos. Para quase todas as atividades do cotidiano, existe ou exige-se uma tecnologia informatizada para executá-la. Becker (2009) considera que a inclusão digital pode equilibrar a desigualdade de status de cidadania, criando oportunidades de acesso a serviços e direitos.

O cidadão idoso, ao entrar nesse meio, vence mais um dos elementos de exclusão, em termos sociais, além de, adquirir autonomia (FRANCO; SOUZA, 2015). Segundo Cardoso *et al.* (2014) e Castro *et al.* (2016) atividades como jogos virtuais com auxílio de tablets, celulares ou computador; jogos da memória, palavras cruzadas; jogos de charadas; jogos de lógica e outras atividades associadas a exercícios físicos estimulam o desenvolvimento afetivo, motor, mental, intelectual, social e sensorial dos idosos.

Diversos estudos constataram que as Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) podem ajudar os idosos a diminuir o isolamento e solidão, aumentando a possibilidade de contato com familiares e amigos, sendo uma ferramenta facilitadora para a concretização do envelhecimento ativo (KREIS *et al.*, 2007; BIZELLI *et al.* 2009; BERGAMASCHI *et al.*, 2015; FRANCO; SOUZA, 2015; JATAHY *et al.* 2015; KIELING *et al.*, 2017).

Cardoso *et al.* (2014) evidenciaram que 50% dos idosos que utilizam a internet melhoram seu contato familiar, social (amigos), comercial (notícias na rede e notícias financeiras) e educacional (pesquisas, filmes e cursos online).

Portanto, considerando que as TICs estão evoluindo e adentrando às tarefas da sociedade, é essencial que o idoso aprenda a utilizar as novas ferramentas tecnológicas, haja vista que até os eletrodomésticos estão ganhando fontes digitais e os principais meios de comunicação são celulares e computadores (ANDRADE *et al.*, 2020). A pesquisa TIC Domicílios (2017 e 2020) corrobora com isso ao mostrar que já em 2017, 27% dos idosos com 60 anos ou mais usavam telefones celulares para acessar a internet regularmente. Em 2020, eles chegaram a 58%, representando um aumento de 31%, sendo assim um dos grupos que mais cresce no uso de telas.

Por fim, consideram-se as projeções feitas pela OMS (2002) de que, em 2025, 4% a 6% das pessoas envelhecerão com fragilidade e apenas 1% dos idosos terá algum tipo de dependência mais grave. Portanto, a maioria (cerca de 95% da população) ficará mais velha mantendo independência, abrindo uma gama de possibilidades de envolver as pessoas idosas em atividades ligadas ao meio digital e à inclusão social.

Projeções ainda mais recentes apontam que, em 2030, uma em cada seis pessoas no mundo terá 60 anos ou mais, aumentando a parcela dessa população de 1 bilhão para 1,4 bilhão e que, em 2050, essa população dobrará (2,1 bilhões). Já o

número de pessoas com 80 anos ou mais deve triplicar entre 2020 e 2050, chegando a 426 milhões (WHO, 2021).

Com base no exposto, a presente pesquisa tem o objetivo de, por meio de soluções de design, desenvolver uma proposta de aplicativo que facilite o ato da leitura de livros por idosos com acuidade visual reduzida, inclusive baixa visão. Para este trabalho monográfico, o livro a ser utilizado será a Bíblia Sagrada, por este ser, como é de conhecimento geral, o livro mais lido do mundo.

Este projeto está associado ao projeto de pesquisa “DESIGN DE INTERAÇÃO E DA INFORMAÇÃO EM APLICAÇÕES DIGITAIS: caminhos para o estudo da experiência humano–produto”, que visa compreender como o design de interação e da informação podem contribuir para a proposição de soluções de enfrentamento a problemas de natureza informacional, por intermédio de interfaces interativas e produtos informacionais que proporcionem uma boa experiência aos seus usuários.

Além disso, também está associado ao projeto de extensão “IDOSO DIGITAL: TECNOLOGIAS DIGITAIS E QUALIDADE DE VIDA”, desenvolvido com um grupo de idosos da Igreja Presbiteriana, em Chácara Brasil. O projeto de extensão propõe oficinas de interação, em que os idosos participantes podem aprender a utilizar recursos de aplicações digitais. Além disso, visa formar usuários de aplicações ativos que contribuam com a avaliação dos recursos interativos com o foco na participação ativa dos usuários, a fim de melhorar a interação de aplicativos digitais a partir de suas experiências pessoais com o uso dos recursos, atuando ativamente também no contexto de desenvolvimento de soluções para problemas de interação e usabilidade.

1.1 Justificativa

O Estatuto do Idoso, estabelecido pela Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003 (BRASIL, 2003), abriu novas possibilidades de participação do idoso na sociedade, assegurando-lhe vários direitos, dentre eles, o direito à vida, à saúde, à educação, à cultura, ao esporte, ao lazer e ao trabalho (Art. 3º). Esses direitos devem ser respeitados conforme “a sua peculiar condição de idade” (Art. 20), sendo supervisionado pelo Poder Público, que “criará oportunidades de acesso do idoso à educação, adequando currículos, metodologias e material didático aos programas educacionais a ele destinados” (Art. 21) (ALVES; OLIVEIRA, 2015). Neste sentido, há

diversas iniciativas que contemplam o uso das TICs com foco nas pessoas acima de 60 anos.

Alves e Oliveira (2015) relataram a pesquisa “Tecnologias, ambiente virtual e aprendizagem com pessoas idosas, na perspectiva da qualidade de vida e da (re)descoberta do sentido da vida”. A pesquisa foi realizada com idosos em Brasília e em São Paulo, sob a coordenação da Universidade Católica de Brasília e da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Inicialmente, foram aplicados questionários com o levantamento das áreas de interesse dos idosos ao pesquisar assuntos na internet. As respostas foram sistematizadas em quatro campos: (1) cidadania, (2) qualidade de vida, (3) produtos e serviços e (4) interação social. Construiu-se um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) para oferecer aos idosos um curso de extensão cujo conteúdo foram os quatro itens categorizados. Os resultados da pesquisa foram publicados por Mincache *et al.* (2011) e mostraram a importância do AVA como espaço compartilhado por diferentes pessoas e pontos de conexão, por meio da internet, que permite a inserção social dos idosos.

Batista *et al.* (2019) realizaram uma ação extensionista de inclusão digital, desenvolvida com 12 mulheres, com idade entre 50 a 65 anos, recém-alfabetizadas e com doenças crônicas. O objetivo da proposta foi proporcionar autonomia e melhor desenvolvimento cognitivo por meio do uso de softwares e aplicativos, além de oportunizar um envelhecimento mental saudável e livre do risco de demências. Foram desenvolvidas aulas usando diferentes tecnologias de informação e comunicação no ensinamento de como utilizá-las. A experiência permitiu o alcance do processo educativo com a certificação das participantes em curso de informática de nível básico. Destacando o desenvolvimento de habilidades motoras finas, maior autoconfiança à leitura, valorização pessoal, inclusão social, autonomia e ressignificação da vida.

Fraquelli (2008) verificou que os idosos que frequentavam as oficinas de inclusão digital por um período de três a cinco anos apresentaram uma maior autoimagem. Seu estudo apontou que os níveis de autoestima e autoimagem influenciam na mensuração da qualidade de vida. Observou-se também que o tempo de permanência dos idosos nas oficinas de inclusão digital parece estar associado com uma boa autoimagem. Para a autora, a educação permanente de idosos ativos e integrados na sociedade – sob o ponto de vista dos níveis de autoestima, autoimagem e qualidade de vida, pode contribuir para que o indivíduo alcance uma velhice bem-sucedida.

A WHO (2020) atribui o bem-estar e vida com qualidade da pessoa idosa aos que possuem ou conservam seis habilidades: aprender, tomar decisões, cuidar das necessidades básicas de seu corpo, manter a mobilidade, construir e manter relacionamentos, e contribuir como cidadão. Portanto, o uso de tecnologia é essencial para que os idosos possam manter sua qualidade de vida (UNITED NATIONS, 2013), e os artefatos mais acessíveis e que auxiliam na manutenção da comunicação e acesso a informações são os smartphones.

Segundo Andrade *et al.* (2020), uma pesquisa realizada na Universidade de São Paulo - USP (2013) analisou o nível de aceitação da tecnologia por meio de entrevistas feitas com 100 idosos. Os resultados apresentaram que há dificuldade no manuseio dos aparelhos, uma vez que possuem telas, botões e letras pequenas. Essa problemática é decorrente tanto da diminuição de coordenação motora e sensorial, desgaste no sentido da visão, decorrentes do gasto neurológico e fisiológico com o passar dos anos, e a falta de prática e aprendizagem enquanto criança ou adolescente. Segundo a pesquisa, o medo é um dos principais fatores de dificuldade no processo de aprendizagem, dentro os quais: o medo de errar algum procedimento, de quebrar ou de adquirir vírus ao aparelho, de perder conteúdo na internet ou de excluir, sem querer, documentos que estejam no celular ou computador. Do total de entrevistados, 24% relataram o medo de utilizar novas tecnologias e 40%, de danificar o aparelho digital.

No mesmo sentido, Santos e Almêda (2017), em sua pesquisa sobre envelhecimento humano e inclusão digital no curso do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos - PROEJA da cidade Florânia/RN, relatam que quando os idosos respondentes foram questionados na entrevista acerca do seu comportamento (como se sentem) no momento em que estão usando uma tecnologia, eles expressaram diversos sentimentos, a saber: 1) receio de estragar/danificar a tecnologia, em primeiro momento (65%); 2) medo de desconfigurar ou travar o sistema, principalmente em relação ao uso do caixa eletrônico (52%); 3) receio de não aprender as funcionalidades da tecnologia, em virtude de problemas relacionados à visão e à memória (26%); e 4) felicidade, alegria e encantamento por estar aprendendo e interagindo com algo novo, que nunca havia usado antes, embora também tenham expressado alguns dos sentimentos citados anteriormente, (13%).

Em relação às consequências positivas e negativas que as tecnologias acarretam na vida desses idosos, foi possível verificar as seguintes implicações: a) capacidade de ativação da sua memória (65%); b) ampliação dos seus conhecimentos (39%); c) possibilidade de entretenimento e lazer (26%); d) facilidade na comunicação com amigos e parentes distantes (26%); e) melhoria no acesso às informações (13%); f) segurança da informação e clonagem de dados, que correspondeu ao único aspecto negativo elencado pelos informantes, (13%).

No que concerne às principais dificuldades dos informantes ao usar um computador e/ou qualquer Tecnologia de Informação e Comunicação, foram ressaltados os seguintes fatores: a) pouca memória para fixarem os métodos de uso das tecnologias (87%); b) dificuldade de manusear todas essas ferramentas por não serem muito intuitivas e de fácil acesso (75%); c) baixa visão, interferindo nas atividades diárias, leitura e a condução (26%); e d) sensibilidade à luz (26%).

Considerando o exposto, esta pesquisa se justifica especialmente pela relevância social, no que diz respeito à contribuição do estudo para buscar soluções para garantir a autonomia, inclusão e uma boa experiência ao usuário idoso considerando seu uso e até o envolvimento ativo no desenvolvimento de soluções de aplicações digitais.

1.2 Objetivos

1.2.1 Geral

Propor o desenvolvimento de um aplicativo que facilite o ato da leitura de uma Bíblia digital com usuários idosos com acuidade visual reduzida, incluindo aqueles com baixa visão.

1.2.2 Específicos

Os objetivos específicos são os seguintes:

- Compreender as necessidades no uso de aplicativos digitais por usuários idosos;
- Analisar recursos digitais similares disponíveis considerando as especificações de usabilidade;

- Identificar soluções de design que atuem na melhoria da usabilidade desses aplicativos pelo público-alvo;
- Desenvolver uma proposta, aplicando as soluções encontradas, que supra as necessidades do usuário idoso.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Design de interação

Design de interação é uma área projetual que busca desenvolver soluções interativas que visam melhorar a forma como as pessoas se relacionam e realizam tarefas. Essa área surge num contexto em que tecnologias como computadores pessoais com monitores tornavam-se mais comuns e acessíveis, no final dos anos 1970 e começo dos anos 1980. Os postos de trabalho estavam passando por grandes mudanças e essas ferramentas mostravam-se desafiadoras, com interfaces que não eram pensadas para o uso do grande público, o que demandou o surgimento de um campo de estudo que se dedicasse a desenvolver alternativas que melhorassem a interação dos usuários com as novas tecnologias (ROGERS *et al.*, 2013).

O surgimento dessa disciplina é abordado por Löwgren (2009) ao citar o designer industrial e fundador da IDEO, Bill Moggridge:

Senti que havia uma oportunidade de criar uma nova disciplina de design, dedicada a criar soluções imaginativas e atraentes em um mundo virtual, onde se pudesse projetar comportamentos, animações e sons, além de formas. Isso seria o equivalente ao design industrial, mas em software e não em objetos tridimensionais. Assim como o design industrial, a disciplina começaria a partir das necessidades e desejos das pessoas que usam um produto ou serviço e se esforçaria para criar produtos que proporcionassem prazer estético, bem como satisfação e prazer duradouros. [...] Fiz minha primeira apresentação em conferência sobre o assunto em 1984, e na época descrevi como “*Soft-face*”, pensando em uma combinação entre software e user-face. design de interface [...] continuamos pensando em nomes possíveis até que finalmente decidi “design de interação” com a ajuda de Bill Verplank. (Moggridge, 2007, p. 14)

Segundo Löwgren (2009), o rótulo de design de interação permaneceu relativamente marginal até meados da década de 1990, já que a comunidade de design considerava o mundo virtual uma especialidade dentro do design industrial. Durante esse período, a academia e as indústrias de tecnologias estavam ocupadas principalmente com a engenharia de usabilidade e fatores humanos (ou ergonomia) concentrando-se em maneiras de operacionalizar a psicologia e a ergonomia em métodos para criar interações eficientes e sem erros para apoiar as tarefas de trabalho.

Para Rogers *et al.* (2013), esse campo do design tem como objetivos principais: desenvolver produtos que sejam eficazes no uso, fáceis de aprender a manusear e que proporcionem uma experiência agradável ao usuário. Para que o processo de

design de fato atenda a esses objetivos básicos, é fundamental que as decisões e caminhos projetuais sejam pautados nas características particulares do público-alvo daquele projeto. Para tanto, existem abordagens projetuais que buscam considerar o usuário como elemento central do processo, como é o caso do “Design centrado no usuário” (DCU) ou “Design centrado no humano” (DCH) (GRILO, 2019).

Essas abordagens consideram estudos feitos com os potenciais usuários da interface a ser projetada, utilizando critérios de usabilidade, o que para Cybis *et al.* (2007) depende de uma análise cuidadosa dos diversos componentes e contexto de uso do produto, e da participação ativa do usuário nas decisões de projeto da interface. Além disso, entende-se que quando executados no começo de um projeto, tais estudos podem evitar muitos erros ao longo do desenvolvimento da interface ou, quando executados posteriormente, os resultados podem embasar novas versões ou atualizações das interfaces (TRINTA, 2020).

Segundo Rogers *et al.* (2013) uma das preocupações do design de interação é desenvolver produtos que sejam utilizáveis, o que genericamente significa produtos fáceis de aprender, eficazes no uso, que proporcionem ao usuário uma experiência agradável.

Considera-se, portanto, vital para o processo de design, levar em consideração a experiência da pessoa que fará uso direto ou indireto do produto que está sendo desenvolvido, pois afinal, como afirma Grilo (2019, p. 16), “a experiência do usuário com um produto é afetada diretamente [...] [pelo] seu design.” Isso pode ser feito com o uso de ferramentas de pesquisa e testes com os usuários durante o desenvolvimento de etapas projetuais, pois assim como apontam Rubin e Chisnell (2008) o design centrado no usuário faz uso de pesquisas qualitativas, *card sorting*, testes com usuários, pesquisa etnográfica, dentre outras técnicas para o conhecimento do usuário no processo de desenvolvimento.

Segundo a Interaction Design Foundation¹, para criar soluções centradas nas necessidades, objetivos e comportamento dos usuários ao interagir com os produtos,

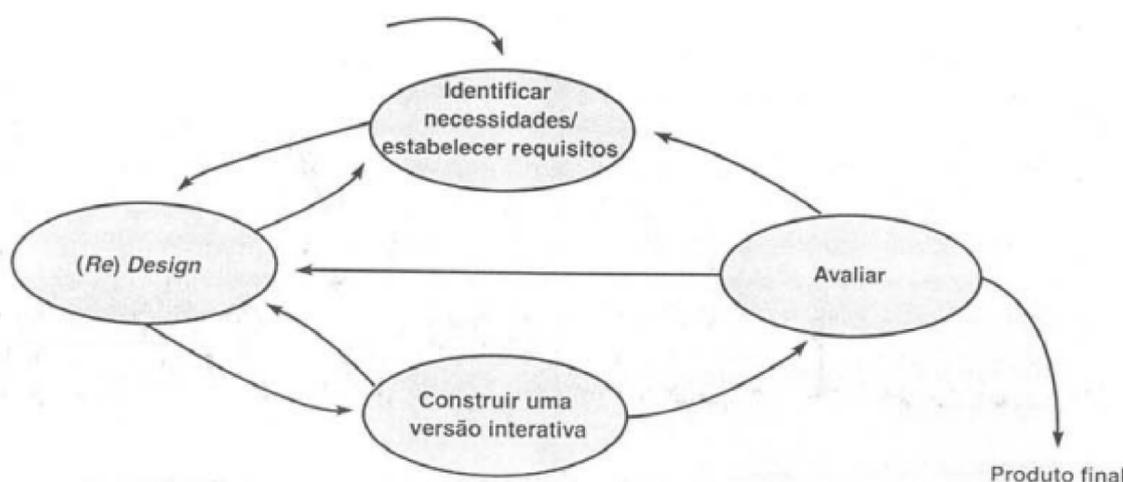
¹ <https://www.interaction-design.org/literature/topics/interaction-design-process>.

os designers utilizam um processo de design de interação, assunto a ser abordado no próximo tópico.

2.1.1 Processo do design de interação

Rogers *et al.* (2013) apresentam o processo do modelo de ciclo de vida simples para o design de interação, nele são evidenciadas quatro tarefas básicas: estabelecer requisitos; criar alternativas (re-design); prototipar (construção de uma versão interativa); e avaliar (Figura 1).

Figura 1: modelo de ciclo de vida simples para o design de interação.



Fonte: Rogers *et al.* (2013).

A primeira etapa, “identificar as necessidades/definir requisitos”, é considerada pelas autoras como o ponto de partida da maioria dos projetos de interação. Essa etapa contém dois objetivos, o primeiro “identificar necessidades” trata de adquirir o máximo de conhecimento possível acerca do usuário, tarefa e contexto em questão, aos quais o design em desenvolvimento irá prestar suporte. Para isso, são consideradas ainda pelas autoras algumas ferramentas que auxiliam na coleta de dados para esse primeiro objetivo, sendo elas: questionários, entrevistas, grupo de foco, observação natural e estudo da documentação, essas ferramentas variam no nível de envolvimento exigido dos usuários, e podem ainda ser combinadas e estendidas, criando uma grande variedade de possíveis aplicações para a coleta de dados.

O segundo objetivo dessa etapa, "estabelecer requisitos", consiste em interpretar ou analisar os dados obtidos para gerar requisitos estáveis que servirão de "base" para o desenvolvimento do produto nas próximas etapas. São apontados pelas autoras cinco tipos de requisitos que podem ser listados e avaliados ao final desta etapa: requisitos funcionais, de dados, ambientais ou contexto de uso, do usuário e requisitos de usabilidade. Fica assim evidente a necessidade de que a coleta de dados inicial com os usuários seja abrangente, para que gere informações "suficientes, relevantes e apropriadas", de modo que os requisitos produzidos sirvam de pauta para as fases seguintes do processo.

A etapa seguinte é denominada pelas autoras como "(re) design", na qual a lista de requisitos produzida na etapa anterior serve como briefing projetual guiando o desenvolvimento do protótipo do produto em questão. Ainda segundo as autoras essa etapa gera basicamente dois tipos de resultado, o que elas chamam de um modelo "conceitual" e um "físico", o primeiro busca de modo geral desenvolver um modelo que traduza o que o produto irá fazer e como irá se comportar, o segundo é o desenvolvimento desse primeiro com mais detalhes visuais, como tela, ícones, gráficos e estrutura de menu por exemplo.

As autoras ainda afirmam que o projeto evolui com a constante repetição de um ciclo de "design-avaliação-redesign" envolvendo o usuário do produto, o que pode ser feito com o auxílio de ferramentas como teste de árvore e teste de primeiro clique. O teste de árvore é útil para avaliar o desempenho de uma hierarquia em um cenário do mundo real, ele pode ser conduzido antes de se projetar os *layouts* de página ou menus de navegação, com o modelo conceitual gerado, o que permite a exploração e o refinamento de baixo custo das categorias e rótulos do menu (WHITENTON, 2017). O teste de primeiro clique é apresentado por Tullis e Albert (2013) como uma importante ferramenta para avaliar *wireframes* estáticos e podem indicar problemas de usabilidade futuros, podendo ser aplicado no modelo físico gerado nesta etapa do projeto. Contudo, Rogers *et al.* (2013) também consideram que para que os usuários avaliem de forma eficaz um projeto de design interativo, é necessário que seja produzida uma versão interativa do protótipo.

Esse é o objetivo da terceira fase do processo, "construir uma versão interativa". Nesta fase o grupo de projetistas desenvolve um protótipo interativo do produto em questão, que pode variar em complexidade e modo de aplicação de acordo com o objetivo que se tem para ele. De acordo com as autoras, os protótipos interativos

servem para fins variados, seja para testar questões técnicas e sua viabilidade, esclarecer algum requisito que possa ter permanecido vago, avaliar as funcionalidades e uso do produto com os usuários, etc. Ainda, segundo as autoras a definição do propósito para esse protótipo ajuda a definir como ele será construído, podendo definir, por exemplo, se será um protótipo de baixa ou de alta fidelidade, este primeiro é conceituado pelas autoras como um modelo que não possui muitas semelhanças com o produto final, sendo feito com materiais alternativos apenas para aplicações em testes, portanto são úteis porque tendem a ser simples, baratos e de rápida produção. Já os protótipos de alta fidelidade são descritos por Rogers *et al.* (2013) como modelos que utilizam materiais que serão provavelmente usados no produto final, se assemelhando bem mais ao produto pronto, sendo muito úteis para testar questões técnicas e vender ideias.

A quarta e última fase do modelo proposto pelas autoras é a fase de “avaliação”. Elas afirmam que esta fase é necessária para certificar se “os usuários podem vir a utilizar o produto e apreciá-lo.” É essencial que a avaliação seja realizada com usuários que compõem o público-alvo do produto em desenvolvimento, pois permite assim que esse produto seja avaliado por aqueles que farão uso real do mesmo. No caso de produtos interativos, é fundamental a avaliação das interfaces, a fim de conhecer as necessidades dos usuários e identificar problemas durante sua interação com o sistema, certificando assim que estes possam utilizar o software e ter uma interação agradável com o mesmo (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2010).

Essa avaliação possui várias formas de ser aplicada, Trinta (2020, p. 36) apresenta diferentes possibilidades de avaliação para interfaces digitais:

procedimentos computadorizados, que são processos automáticos pela internet ou no próprio hardware; avaliação por especialistas, feita por profissionais que, após utilizarem a interface, averiguam a existência de barreiras e preveem problemas que os usuários podem se deparar ao utilizá-la; as heurísticas de usabilidade, que são processos que levam em considerando padrões ou heurísticas, desenvolvidas com base em experimentos que foram testados, validados e culminados como melhores práticas, ou em heurísticas desenvolvidas por especialistas, como as muito utilizadas criadas por Jacob Nielsen, Bem Shneiderman, Dominique Scapin e Christian Bastien e; testes de usabilidade, cujo objetivo é testar um software em seu uso real ou mais próximo possível, avaliando o desempenho dos usuários reais na interação com o sistema ao realizarem tarefas exigidas (ROGERS, 2013; CYBIS *et al.*, 2010).

Porém, como é possível observar, conforme a autora, os testes de usabilidade são aqueles que levam em consideração as opiniões e observações do usuário final do produto, o que, como já foi dito, é de extrema importância para o design de

interação. Portanto, testes de usabilidade se mostram vitais para o processo de desenvolvimento de interfaces digitais.

O modelo de ciclo de vida simples proposto por Rogers *et al.* (2013) pressupõe a possibilidade de repetição de fases, até mesmo a repetição do ciclo inteiro, sem um limite específico para sua aplicação, de fato, as autoras afirmam que “o único fator que limita o número de vezes desse ciclo são os recursos disponíveis”. Contudo, evidenciam que o desenvolvimento se encerra com a atividade de avaliação, assegurando que o produto final respeita critérios de usabilidade, considerando os usuários potenciais.

2.2 Usabilidade

A Usabilidade consiste no “grau em que os usuários são satisfeitos com o produto com respeito tanto à performance quanto à impressão subjetiva” (HAN *et al.*, 2001, p. 149) e na “adequação entre o produto e as tarefas a cujo desempenho ele se destina, da adequação com o usuário que o utilizará e da adequação ao contexto em que será usado” (MORAES, 2001, p. 15).

A norma internacional ISO 9241-11 (2011, p. 3) define usabilidade como uma “medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso”. Neste conceito, a eficácia está relacionada ao alcance do objetivo, a eficiência aos esforços necessários para alcançar o objetivo e, por último, a satisfação está relacionada à ausência do desconforto e presença de atitudes positivas para com o uso de um produto.

Segundo Tullis e Albert (2013), a eficácia pode ser mensurada por intermédio do número de erros, percentual de completude de tarefas; a eficiência pelo esforço mental ou físico, tempo, custos materiais ou financeiros despendidos para o alcance dos objetivos; e a satisfação por intermédio de avaliação subjetiva em escalas de desconforto experimentado, gosto pelo produto, satisfação com o uso do produto ou aceitação da carga de trabalho.

Ainda conforme Tullis e Albert (2013), a satisfação pode ser avaliada com a utilização da ferramenta SUS – System Usability Scale. O SUS (BROOKE, 1996) consiste em uma escala Likert constituída por dez declarações, cinco positivas e cinco

negativas, que oferecem uma visão geral da satisfação após a realização da interação no teste de usabilidade.

Em um questionário, são elencadas dez afirmações, cinco positivas e cinco negativas, para as quais os participantes devem responder se discordam ou concordam com elas; com respostas, podendo variar entre “discordo totalmente” e “concordo totalmente”. As afirmações podem ser adaptadas para melhor adaptação ao contexto e produto em questão, as sentenças básicas são:

1. Eu acho que gostaria de usar esse sistema com frequência.
2. Eu acho o sistema desnecessariamente complexo.
3. Eu achei o sistema fácil de usar.
4. Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar o sistema.
5. Eu acho que as funções do sistema estão muito bem integradas.
6. Eu acho que o sistema apresenta muita inconsistência.
7. Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar esse sistema rapidamente.
8. Eu achei o sistema atrapalhado de usar.
9. Eu me senti confiante ao usar o sistema.
10. Eu preciso aprender várias coisas novas antes de conseguir usar o sistema.

Para as declarações positivas, as de número ímpar (1^a, 3^a, 5^a, etc.), são atribuídas pontuações às respostas que variam de 0 a 4, sendo 0 o valor dado à resposta “discordo totalmente” e 4, “concordo totalmente”. De forma semelhante, acontece com sentenças negativas, de número par (2^a, 4^a, 6^a, etc.), contudo, os valores são invertidos, a resposta “discordo totalmente” passa a valer 4 e a resposta “concordo totalmente” passa a ser 0. O cálculo para pontuação final é feito pela soma dos valores e multiplicação do resultado por 2,5; a nota final pode variar de 0 a 100. É possível ver um exemplo de quadro de resposta ao questionário e cálculo da pontuação no Quadro 1 a seguir.

Quadro 1: exemplo de quadro de resposta ao questionário SUS e cálculo da pontuação.

	Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo totalmente	Total
Questão 1					X	4
Questão 2				X		1
Questão 3			X			2
Questão 4		X				3
Questão 5		X				1
Questão 6				X		1
Questão 7	X					0
Questão 8			X			2
Questão 9				X		3
Questão 10			X			2
					Resultado	47,5

Fonte: elaborado pelo autor.

No questionário SUS, quanto maior a pontuação final que um participante atribui ao uso do produto, entende-se que maior é o grau de satisfação experimentado durante seu uso, sendo o resultado uma nota entre 0 e 100.

Para análise, segundo Bangor *et al.* (2009), uma escala padrão de pontuação admissível em várias universidades é que os produtos que alcançaram mais de 90% são avaliados como excelentes, aqueles que alcançaram mais de 80% são bons, e os produtos que alcançaram mais de 70% são aceitáveis. Todas as pontuações com menos de 70% têm problemas de usabilidade e devem ser motivo de preocupação.

Assim, considerando a coleta destas medidas, os testes de usabilidade buscam avaliar se, com o produto desenvolvido, os usuários conseguem alcançar um objetivo proposto, a quantidade de esforço e/ou recursos despendidos por eles para alcançar esse objetivo e o conforto e prazer dos usuários nesse processo.

Segundo Santa Rosa e Moraes (2008, p. 145), o teste de usabilidade é um “método empregado na ergonomia e na interação Humano-Computador para testar e validar a usabilidade de produtos e sistemas, a partir da observação dos usuários durante a interação”.

Segundo Tullis e Albert (2013), os testes de usabilidade podem ser formativos e somativos. Testes formativos de usabilidade são feitos antes que o design seja finalizado. Na verdade, quanto mais cedo for realizada a avaliação formativa, mais impacto as avaliações de usabilidade terão no design. Já o objetivo dos testes somativos de usabilidade consiste em avaliar o quão bem um produto atende a seus objetivos. O teste somativo também pode ser sobre a comparação de vários produtos uns com os outros. Embora o teste formativo se concentre em identificar maneiras de fazer melhorias, o teste somativo se concentra na avaliação em relação a um determinado conjunto de critérios.

Outra classificação quanto aos métodos de avaliação da usabilidade é proposta por Jordan (1998). Os métodos empíricos são aqueles que envolvem os usuários, já os não empíricos são os que não se observam a participação de usuários, mas de especialistas que avaliam o produto e apresentam seu parecer quanto ao atendimento a critérios de usabilidade. Dentre os métodos não empíricos, encontra-se a avaliação por especialistas, a qual segundo Jordan (1998), permite que um produto seja avaliado por um ou mais investigadores cuja educação, formação profissional e experiência o tornam capaz de fazer um julgamento informado sobre questões de usabilidade em relação ao produto sob investigação.

Santa Rosa e Moraes (2012) contribuem apresentando que uma forma de realizar a avaliação por especialistas é por intermédio de avaliações heurísticas; termo cunhado por Jakob Nielsen e Molich em 1990, como método de inspeção para encontrar problemas em uma interface a partir de uma lista de princípios de usabilidade, as heurísticas. Três a cada cinco avaliadores são capazes de encontrar cerca de 75% dos problemas existentes.

Conclui-se que o estudo dos usuários é, assim como para Kolko (2011), a peça central do design de interação e se esboça através da criação de um diálogo entre o designer e o usuário. O designer de interação deve entender as necessidades do usuário, auxiliar na implementação da solução e acompanhar a utilização do produto ou do serviço pelo usuário. Neste estudo, compreender o usuário idoso e suas necessidades é primordial para o resultado da proposta. Este assunto será abordado no tópico seguinte.

2.3 Os idosos e o processo de envelhecimento

O envelhecimento populacional tornou-se uma constante na última década ao redor do mundo, e, nos chamados “países em desenvolvimento”, essa mudança acontece de forma ainda mais acelerada que nos, assim conhecidos, países desenvolvidos (OPS, 1994). No Brasil, esse processo já é observado, sendo apontado nos últimos censos do IBGE e corroborado pelas suas projeções para os próximos anos (IBGE 2012; IBGE 2018). Essa transição demográfica é responsável também, assim como afirmam Harada e Schor (2020), por uma transição epidemiológica, na medida em que as doenças comuns à faixa etária idosa adquirem maior incidência e permanência na população.

A Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS) define envelhecimento como:

um processo sequencial, individual, acumulativo, irreversível, universal, não patológico, de deterioração de um organismo maduro, próprio a todos os membros de uma espécie, de maneira que o tempo o torne menos capaz de fazer frente ao estresse do meio-ambiente e, portanto, aumente sua possibilidade de morte. (OPAS, 2003).

O envelhecimento, senescência, pode ser entendido então como um processo natural, intrínseco a tudo e todos, associado a uma perda gradativa das capacidades físicas de um indivíduo, e não está necessariamente relacionado a qualquer doença. Contudo, pela maior vulnerabilidade adquirida nesta fase da vida, os indivíduos tornam-se mais propensos a desenvolverem condições patológicas que exigem maiores cuidados e assistências de forma frequente, devido a doenças, acidentes ou estresse emocional, a conhecida senilidade (BRASIL, Ministério da Saúde, 2006).

Pedrazzi *et al.* afirmam que cerca de 80% da população maior de 65 anos possui no mínimo um problema crônico de saúde, e 10% pelo menos cinco. Apontam também em seu estudo morbidades mais frequentes entre os idosos: doenças cardiovasculares (hipertensão, derrames, problemas cardíacos), doenças osteoarticulares (problemas na coluna, artrite, osteoporose), diabetes e incontinência urinária. Monteiro (2013) inclui, nessas morbidades comuns à senescência, as deficiências visuais ao afirmar que:

A perda da visão, uma das causas mais incapacitantes para o ser humano, tem relação muito estreita com a senilidade. As estruturas oculares sofrem, de forma acumulativa, inúmeros danos metabólicos e ambientais ao longo dos anos. Com isto, as formas mais comuns de patologias oculares são mais frequentes e mais debilitantes nos idosos. (MONTEIRO, 2013).

A presença de comorbidades crônicas diminui consideravelmente a capacidade do indivíduo de realizar atividades da vida diária (AVD), conseqüentemente uma

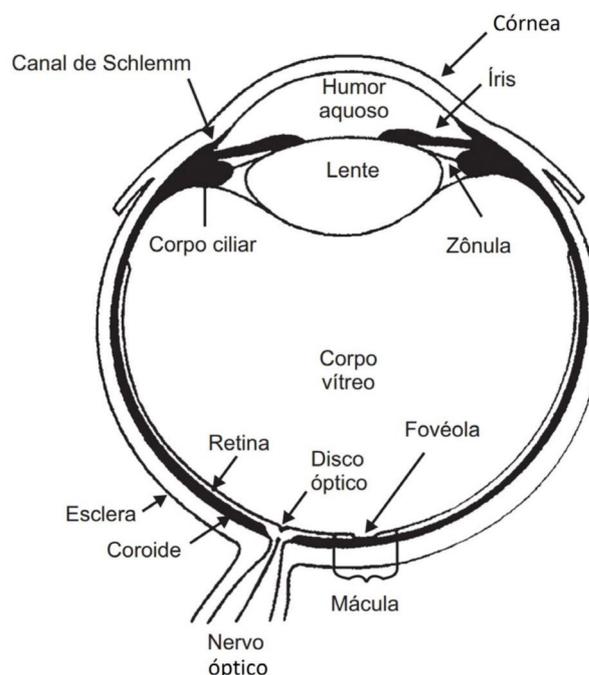
redução de sua independência, o que exerce forte impacto na percepção da qualidade de vida pela pessoa em questão. A queda da qualidade de vida está diretamente associada à diminuição da autonomia e da restrição de atividades, principalmente as que possuem alto valor para a pessoa. (MONTEIRO, 2013).

2.3.1 A visão e seu funcionamento

A visão é um dos cinco sentidos do ser humano e a manutenção da sua qualidade é de extrema importância para a vida, pois é um dos principais meios que usamos para perceber e interpretar o mundo. Monteiro (2013) afirmou em seu trabalho que: “A qualidade da visão é parte integral da qualidade de vida”. Tem-se, contudo, o entendimento de que a acuidade visual de um indivíduo não é algo indispensável ou fundamental para o viver. Afinal pessoas cegas ou com deficiências visuais em outros graus ainda conseguem ser independentes e cidadãos ativos na sociedade. Mas assim como foi sugerido por Monteiro, a falta de um dos principais sentidos pode acarretar em uma diminuição da percepção da qualidade de vida.

A visão humana se dá, basicamente, pela captação de luz e interpretação de informação pelo cérebro. Os olhos, órgãos responsáveis pela visão, são compostos por diversas partes e células, dentre as quais as principais divisões responsáveis pela visão são: córnea, íris, cristalino, retina e nervo óptico indicados na Figura 2.

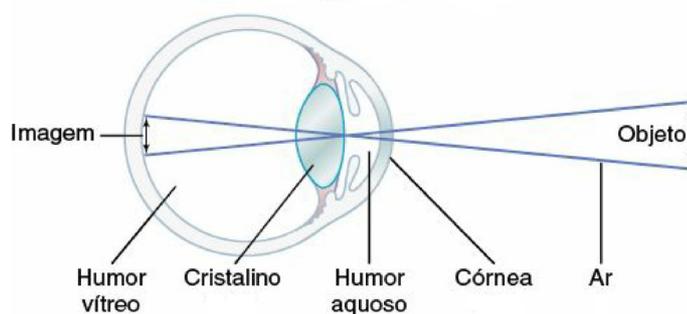
Figura 2: secção transversal do olho humano.



Fonte: Dantas *et al.* (2013).

Para que o fenômeno da visão aconteça, é preciso que o ambiente e objetos a serem vistos estejam iluminados por uma fonte de luz. Quando a luz, que é um tipo de radiação eletromagnética, atinge um objeto, parte dela é refletida, essa porção refletida pelos objetos consegue penetrar nos olhos e ser interpretada como imagem (GUYTON; HALL, 2017). Esse processo é representado na figura a seguir (Figura 3).

Figura 3: o funcionamento da visão.



Fonte: Guyton; Hall (2017)

De maneira resumida, a luz que foi refletida atravessa a córnea, um tecido que funciona como uma lente. A luz é desviada para que convirja e entre em foco na parte interna do globo ocular. Em seguida, a luz passa pela pupila, que é a cavidade

circundada pela íris, um tecido muscular responsável por regular a quantidade de luz que entra pela pupila com a sua contração e relaxamento. Após entrar pela pupila, a luz atravessa o cristalino que, assim como a córnea, é responsável por deslocar a luz e ajustar o foco, contraindo e relaxando para que o foco mude entre objetos mais próximos e mais distantes dos olhos. Depois disso, a luz atinge a retina, uma camada de tecido celular responsável por receber a luminosidade e convertê-la em impulsos elétricos os quais são enviados ao cérebro pelo nervo óptico para serem decodificados e interpretados. Qualquer alteração que possa ocorrer nesse processo, definitiva ou temporária, tende a prejudicar a percepção da visão pelo indivíduo (GUYTON; HALL, 2017).

2.3.2 Deficiências visuais e o envelhecimento

Como já foi dito, a visão saudável (aqui entende-se como a visão sem perda de acuidade visual sem a necessidade de correção) não é uma regra para todos e nem mesmo uma constante garantida durante toda a vida de um indivíduo. A Organização Mundial de Saúde faz distinção entre doenças oculares e deficiências visuais, as doenças oculares acontecem quando alguma morbidade atinge um ou mais componentes do sistema visual, quando uma doença ocular afeta uma ou mais funções visuais tem-se uma deficiência visual (OMS, 2019).

Uma forma de classificação da gravidade da deficiência visual é pela acuidade visual do indivíduo, na classificação feita pela OMS, um quadro de deficiência pode variar de uma deficiência visual leve até uma cegueira, independente de qual seja a doença. Ainda segundo a OMS, dentre as doenças oculares mais comuns estão: erros de refração, por exemplo, miopia e presbiopia, glaucoma, catarata, retinopatia diabética e degeneração macular relacionada à idade.

Somado a isso, o Ministério da Saúde (2008) conceitua a baixa visão e a cegueira da seguinte forma:

Considera-se baixa visão ou visão subnormal, quando o valor da acuidade visual corrigida no melhor olho é menor do que 0,3 e maior ou igual a 0,05 ou seu campo visual é menor do que 20° no melhor olho com a melhor correção óptica (categorias 1 e 2 de graus de comprometimento visual do CID 10) e considera-se cegueira quando esses valores encontram-se abaixo de 0,05 ou o campo visual menor do que 10° (categorias 3, 4 e 5 do CID 10).

Além dessas classificações, a OMS também indica causas e fatores de risco para as doenças oculares, e o fator de risco apontado como principal para muitas dessas doenças é o envelhecimento. A Organização afirma, por exemplo, que “a

prevalência de presbiopia, catarata, glaucoma e degeneração macular relacionada com a idade aumenta acentuadamente com a idade” (WHO, 2019). A presbiopia, popularmente conhecida também como “vista cansada”, é uma morbidade natural que afeta o cristalino. Com o envelhecimento, o cristalino fica maior e mais espesso, perdendo elasticidade, isso reduz sua capacidade de acomodação, acarretando em uma dificuldade de enxergar com clareza objetos próximos. Essa condição dificilmente se desenvolve antes dos 40 anos de idade, e, aos 70, o poder de acomodação do cristalino reduz, essencialmente, a 0, permanecendo quase sem acomodação (GUYTON; HALL, 2017).

Outro exemplo é a degeneração macular relacionada à idade, uma doença caracterizada por danos na parte central da retina, a mácula ou macular, isso pode acarretar em “manchas escuras, sombras ou distorção da visão central”. O risco de desenvolver essa morbidade aumenta com a idade do indivíduo, comparando a faixa etária de 40 a 45 anos e 80 a 85 anos de idade, esse aumento é de cerca de sete vezes. (WHO, 2019).

Conforme exposto, a população idosa está mais propensa a desenvolver diferentes tipos de comorbidades e, dentre elas, encontram-se as doenças da visão. Assim, especialmente neste caso, e considerando que no Brasil a transição demográfica tem acontecido em um contexto de grande desigualdade social e difícil acesso a educação e saúde de qualidade, percebe-se a importância e o impacto que soluções de design podem ter no cotidiano desses indivíduos. Desde que as reais necessidades, requisitos e expectativas dos usuários sejam consideradas durante o desenvolver do projeto em questão. Afinal, como foi apontado por Roger *et al.* (2013), ao se considerar a usabilidade de um projeto, é fundamental que esteja claro onde e por quem ele será utilizado, conclusão que é corroborada por Grilo (2019, p. 54) ao afirmar que “as tecnologias precisam acompanhar o ritmo e limitações de seus usuários”.

2.4 Design de interação e o idoso: considerações e diretrizes de usabilidade

Segundo Rogers *et al.* (2013), a maneira como projetamos a interface não deve entrar em conflito com os processos cognitivos dos usuários envolvidos na realização da tarefa, especialmente se referindo a usuários idosos. Para isso, uma gama de

recomendações foi desenvolvida para auxiliar os designers nos projetos de interfaces, as quais, em conjunto com as observações dos usuários, são capazes assegurar que os produtos possuam boa usabilidade.

Neste sentido, Ben Shneiderman, em 1986, desenvolveu as chamadas oito regras de ouro do design de interfaces, Rogers *et al.* (2013) apresentaram cada uma delas:

1. **Esforce-se pela consistência:** diz respeito à consistência em situações semelhantes; consistência de cores, *layout*, menus e fontes; consistência no emprego de terminologias em avisos, menus e telas de ajudas;
2. **Atender a usabilidade universal:** diz respeito a fornecer recursos que se adequem às necessidades dos usuários, como instruções para iniciantes e atalhos para experientes; projetar com flexibilidade e reconhecer as necessidades de diversos usuários, enriquece o design da interface e melhora a qualidade do sistema.
3. **Oferecer um feedback informativo:** diz respeito à confirmação das ações dos usuários pelo sistema, o sistema deve apresentar alguma reação a cada nova ação do usuário. E, em caso de erros, deixar claro o que aquele erro significa.
4. **Diálogos que indiquem o fim de uma ação:** diz respeito ao *feedback* fornecido após a conclusão de um conjunto de ações. Por exemplo, quando os sites de *e-commerce* movem os usuários da seleção de produtos para o *check-out*, terminando em uma página de confirmação clara que conclui a transação.
5. **Evite erros:** diz respeito a projetar um sistema evitando que ocorram erros graves, isso pode ser feito desabilitando campos que não devem ser utilizados em determinado momento, ou impedindo o uso de caracteres alfabéticos em campos numéricos.
6. **Permitir a fácil reversão de ações:** diz respeito a capacidade de poder desfazer uma ação, ou um erro, sem necessitar recomeçar toda a atividade, permitindo alterar somente aquele campo incorreto. Isso incentiva o usuário a explorar opções desconhecidas.
7. **Suportar o controle do usuário:** diz respeito a projetar interfaces que obedeçam às ações dos usuários, sem dificultar a obtenção de informações importantes e produzindo resultados esperados.

8. **Reduzir a carga de memória de curta duração:** por fim, esse critério diz respeito a desenvolver interfaces que sempre ofereçam opções sem exigir que os usuários recordem de informações quando mudarem de uma tela para outra.

Tais recomendações fornecem princípios básicos para adequação das interfaces aos usuários, entretanto, reconhece-se que os usuários idosos possuem características e necessidades específicas. Autores têm buscado desenvolver diretrizes para o desenvolvimento de interfaces para estes usuários, e, especialmente para o caso do cenário mobile, observa-se um crescente ajuste a estas especificações e detalhamentos que visam a adequação a este novo meio de comunicação.

Com base nas *guidelines* de Gong e Tarasewich (2004) e Dumas, Solórzano e Signer (2013), Leme (2015, p. 44 e 45) propôs um conjunto de *guidelines* (GM - *Guidelines* Multimodais) para ser seguido durante a fase de desenvolvimento de aplicações, considerando o suporte móvel para o usuário idoso:

- **GM1 - Priorização de Conteúdo:** diferente das aplicações Web em que o conteúdo habitualmente é extenso e com várias opções, no desenvolvimento móvel, deve-se considerar apenas o conteúdo principal, já que o usuário idoso normalmente prefere fontes de texto e imagens maiores, reduzindo ainda mais a área útil do dispositivo móvel. A partir do levantamento efetuado junto ao usuário, priorizar apenas o que ele realmente utilizará no dispositivo móvel.
- **GM2 - Entrada de Dados:** a entrada de dados em aplicações multimodais deve considerar além da entrada via teclado físico ou teclado touch, outras formas de interação como a entrada por meio da voz ou de gestos para ações mais simples.
- **GM3 - Navegação Vertical:** embora os dispositivos móveis ofereçam ao usuário a possibilidade de utilizá-lo verticalmente (modo retrato) ou horizontalmente (modo paisagem), considerar no desenvolvimento a interface nesta posição, já que o usuário idoso prefere a navegação em modo retrato (OVIATT; COULSTON; LUNSFORD, 2004).
- **GM4 - Hiperligação:** formatar eventuais *hyperlinks* como botões, já que o usuário idoso não tem em seu repertório que palavras sublinhadas remetem a um *hyperlink* ou hiperligação. Quando estes são substituídos

por botões, automaticamente o usuário entende que pode clicá-los (LEME; ZAINA; CASADEI, 2014).

- **GM5 - Navegação Estrutural:** A navegação estrutural (em inglês, *breadcrumbs*) normalmente não está presente nos aplicativos móveis. Um dos maiores receios do usuário idoso é clicar ou selecionar um item e não conseguir voltar mais para a opção anterior ou ao menu principal. Sendo assim, aconselha-se o uso da navegação estrutural, ou da inserção de um botão que permita em qualquer momento voltar a tela inicial do aplicativo.
- **GM6 - Análise do Contexto:** com o objetivo de priorizar o conteúdo, deve-se levar em conta o contexto no qual o usuário está inserido (se está em movimento, nível de ruído) adaptando a interface ao contexto.
- **GM7 - Elementos da Interface:** permitir ao usuário a configuração dos elementos da interface como tamanho da fonte e tamanho das imagens, aproveitando os recursos do sistema operacional do dispositivo móvel que permite o armazenamento das imagens com tamanhos e resoluções diferentes.
- **GM8 - Mecanismos de interação multimodal:** permitir ao usuário configurar quais mecanismos de interação multimodal ele deseja utilizar ou por meio da análise do contexto, habilitar ou desabilitar os recursos automaticamente. Exemplo: Caso o nível de ruído detectado pelo dispositivo móvel seja muito alto, desabilitar a função *Text-To-Speech* (TTS).
- **GM9 - Adaptação da aplicação para diferentes dispositivos:** é essencial que o aplicativo simplesmente não tente se adaptar automaticamente à resolução do usuário. É necessário ter um raciocínio diferente para cada tipo de dispositivo móvel. Notou-se que a forma de navegação do usuário idoso e o tempo para ler os textos variam de um tablet de 10 polegadas para um smartphone com menos de 3 polegadas, por exemplo.

No mesmo sentido, orientações quanto à usabilidade, uso de cores, contrastes e legibilidade têm sido tecidas para a adequação das interfaces para usuários com alguma deficiência, tais como a baixa visão, muito recorrente nos idosos. Tais

interfaces, ainda que não se refiram ao projeto de aplicações para dispositivos móveis, reúnem diretrizes importantes.

Kulpa (2009, p. 135) forneceu recomendações gerais e um modelo de utilização de cores para usabilidade de interfaces para usuários com baixa visão:

- **Conteúdo da página com o mínimo possível de informações:** a colocação de muitas informações em uma mesma interface acarreta em demora na busca por informações, além de insegurança. Evitar a apresentação de todo o conteúdo do site na página inicial, diminui a possibilidade de que o usuário se sinta confuso e permite a agilidade nas suas buscas.
- **Conteúdo da interface em coluna organizada e bem definida:** evitar a apresentação do conteúdo de forma “solta” na página, a fim de impedir que este usuário se sinta inseguro e auxiliando na memorização das informações dispostas nela. Observou-se que os colaboradores buscaram intuitivamente o menu principal na coluna da esquerda do site, demonstrando a importância da correta localização das informações principais no site.
- **Preocupação com a eficácia dos serviços oferecidos pelo site:** permitir que o usuário se beneficie realmente dos serviços que o site oferece, certificando-se de que estes funcionem e transmitam as informações necessárias para a sua utilização.
- **Indicação do menu principal de forma destacada, com alto contraste:** permitir que este usuário possa escolher navegar a partir do menu principal apenas, oferecendo conforto e velocidade de navegação.
- **Menu principal à esquerda da página:** auxiliar na busca pelo menu principal com rapidez, além de facilitar a memorização da disposição dos seus tópicos.
- **Ampliação da tela sem a diminuição da qualidade:** prever a utilização da ampliação por estes usuários oferecendo mecanismos de adequação da imagem e de alta ampliação através do próprio site. Não permitir que os textos ampliados necessitem da barra horizontal para a leitura. A utilização da ampliação da interface é uma facilidade para os usuários de Baixa Visão.

- **Interface sem imagens em movimento:** não permitir a utilização de imagens em movimento, a fim de evitar a interferência na navegação, dificuldade na leitura e cansaço visual.
- **Aumentar o espaço nas “entreletras”:** prever a ampliação dos textos permitindo o espaço “entreletras” para que as palavras não se transformem em blocos compactos, impossibilitando a visualização.
- **Mudança de cor de fundo sempre que o cursor passar por um link:** esta opção só deve ser utilizada se for possível manter o alto contraste entre a cor do fundo e a cor da letra.
- **Fonte de letra sem serifa:** escolher fontes sem serifa aumenta a chance deste usuário em identificar as informações.
- **Fonte de letra em negrito:** de extrema importância na apresentação de textos pequenos. Por exemplo: as legendas das imagens. Além disso, a utilização da fonte em negrito juntamente com o alto contraste de cores e o seu tamanho maior, assegura a leitura, memorização, velocidade de navegação e segurança nas escolhas. Esta recomendação foi comprovada em todos os experimentos realizados nesta pesquisa, sem exceção.
- **Fonte de letra em tamanho maior:** assim como a fonte em negrito, o tamanho maior da fonte permite uma melhor usabilidade das interfaces, pois garante a leitura independente da ampliação a ser feita.
- **Alto contraste entre o fundo e o texto:** item indispensável para alcançar uma melhor usabilidade da interface, entretanto, apesar de ter papel decisivo na identificação do conteúdo de um site, só o alto contraste não garante a usabilidade esperada.
- **Poucas cores em uma mesma página:** utilizar muitas cores em uma mesma interface resulta na dificuldade de memorização e torna lenta a adaptação visual do usuário de Baixa Visão à mudança de uma cor para outra, diminuindo o interesse em explorá-la e gerando sentimentos de frustração neste usuário.

Kulpa (2009) apresentou ainda orientações quanto aos contrastes, os quais estão divididos por grupos:

- Contrastes mais eficientes para leitura (Figura 4);

- Contrastes esteticamente mais apreciados (Figura 5);
- Contrastes que sinalizam e auxiliam na identificação de ícones, tópicos e títulos (Figura 6);
- Contrastes que permitem a utilização de outras combinações na mesma interface sem causar interferências visuais na composição geral da interface (Figura 7);
- Contrastes que auxiliam na leitura dos usuários com sensibilidade à luz (Figura 8);
- Contrastes que são considerados discretos (Figura 9);
- Contrastes que facilitam a leitura de textos longos com fontes de letras pequenas, mas dificultam a leitura do usuário com sensibilidade à luz (Figura 10);
- Contrastes que auxiliam o usuário de Baixa Visão que tem sensibilidade à luz (Figura 11).

Figura 4: contrastes mais eficientes para leitura.

Contrastes com Fundo em Azul Escuro	Elementos da Interface					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu	Corpo de Texto		Rodapé
Letra em Branco	É o mais eficiente dos contrastes • Compensador • Auxilia na identificação de <i>Links</i> Indicado para qualquer tamanho de fonte					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu			
Letra Amarelo Luminoso	Seriedade e Confiança • Contribui para o aprendizado • Indicado para fonte média ou grande					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu			
Letra em Azul Claro	Seriedade e Confiança • Contribui para o aprendizado • Indicado para fonte média ou grande					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu			
Letra em Laranja Claro	Seriedade e Confiança • Contribui para o aprendizado • Indicado para fonte média ou grande					

Fonte: Kulpa (2009)

Figura 5: contrastes esteticamente mais apreciados.

Contrastes com Fundos Diversos	Elementos da Interface					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu			Rodapé
Fundo Magenta com Letra em Branco	Facilita a memorização • Leitura adequada					
	Cabeçalho		Sub-Menu			
Fundo em Violeta Claro com Letra em Violeta Escuro	Leitura adequada					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu			Rodapé
Fundo em Violeta Escuro com Letra em Branco	Facilita a memorização • Leitura rápida					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu			Rodapé
Fundo em Violeta Escuro com Letra em Amarelo Luminoso	Leitura rápida					

Fonte: Kulpa (2009)

Figura 6: contrastes que sinalizam e auxiliam na identificação de ícones, tópicos e títulos.

Contrastes com Fundos Diversos	Elementos da Interface					
 Fundo Amarelo Luminoso com Letra em Azul Escuro	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu		Ícones de Acessibilidade	
	Facilita a memorização • Auxilia na identificação • Alcança vários tipos de diagnósticos					
 Fundo Amarelo Luminoso com Letra em Preto	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu		Ícones de Acessibilidade	
	Facilita a memorização • Auxilia na identificação • Alcança vários tipos de diagnósticos					
 Fundo em Laranja Claro com Letra em Violeta Escuro		Menu principal	Sub-Menu			
	Auxilia na localização • Leitura mais lenta • Divertido					
 Fundo em Vermelho com Letra em Branco		Menu principal	Sub-Menu			
	Facilita a leitura • Destaca • Motiva • Útil					
 Fundo em Vermelho Escuro com Letra em Laranja	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu			
	Chama a atenção • Apreciado esteticamente					

Fonte: Kulpa (2009).

Figura 7: contrastes que permitem a utilização de outras combinações na mesma interface sem causar interferências visuais na composição geral da interface.

Contrastes com Fundo Cinza 65%	Elementos da Interface					
 Letra em Branco	Cabeçalho					
	Contraste neutro • só utilizar com fonte de maior tamanho					
 Letra em Azul Claro	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu	Corpo de Texto		
	Leitura adequada					
 Letra Amarelo Luminoso	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu	Corpo de Texto		
	Leitura adequada					

Fonte: Kulpa (2009).

Figura 8: contrastes que auxiliam na leitura dos usuários com sensibilidade à luz.

Contrastes com Fundo Cinza Claro	Elementos da Interface					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu	Corpo de Texto	Títulos	Rodapé
Letra em Azul Escuro	Facilita a leitura • Segurança de Navegação • Seriedade e Confiança					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu	Corpo de Texto	Títulos	
Letra em Preto	Facilita a leitura • Segurança de Navegação					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu	Corpo de Texto	Títulos	
Letra em Violeta Médio	Facilita a leitura					
		Menu principal	Sub-Menu		Títulos	
Letra em Vermelho Vivo	É indicado utilizar fonte em negrito					
		Menu principal				
Letra em Laranja	É indicado utilizar fonte em negrito					
			Sub-Menu			
Letra em Verde Escuro	É indicado utilizar fonte em negrito					

Fonte: Kulpa (2009).

Figura 9: contrastes que são considerados discretos.

Contrastes com Fundos Diversos	Elementos da Interface					
		Menu principal	Sub-Menu		Ícones de Acessibilidade	
Fundo Verde Luminoso com Letra em Preto	Facilita a leitura • Age como sinalizador • Alcança vários tipos de diagnósticos					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu			
Fundo Verde Escuro com Letra em Branco	Leitura adequada • Discreto em informar • Emocionalmente adequado					

Fonte: Kulpa (2009).

Figura 10: contrastes que facilitam a leitura de textos longos com fontes de letras pequenas, mas dificultam a leitura do usuário com sensibilidade à luz.

Contrastes com Fundo Branco	Elementos da Interface					
	Cabeçalho		Sub-Menu	Corpo de Texto	Títulos	Rodapé
Letra em Azul Escuro	Eficiente • Auxilia na identificação					
			Sub-Menu	Corpo de Texto	Títulos	Rodapé
Letra em Preto						
			Sub-Menu	Corpo de Texto		Rodapé
Letra em Violeta Escuro						
			Sub-Menu		Títulos	
Letra em Vermelho Vivo	É indicado utilizar fonte em negrito • Alerta para a informação					
			Sub-Menu			
Letra em Verde Escuro	Leitura adequada • Cuidar para não utilizar no corpo do texto, pois causa desconforto visual.					

Fonte: Kulpa (2009).

Figura 11: contrastes que auxiliam o usuário de Baixa Visão que tem sensibilidade à luz.

Contrastes com Fundo em Amarelo Claro	Elementos da Interface					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu	Corpo de Texto	Títulos	Rodapé
Letra em Azul Escuro	Facilita a leitura • Segurança de Navegação • Seriedade e Confiança					
	Cabeçalho	Menu principal	Sub-Menu	Corpo de Texto	Títulos	Rodapé
Letra em Preto	Facilita a leitura • Segurança de Navegação					
		Menu principal	Sub-Menu	Corpo de Texto	Títulos	Rodapé
Letra em Violeta Escuro						
			Sub-Menu			
Letra em Verde Escuro						

Fonte: Kulpa (2009).

Ainda quanto aos fundamentos de design para os usuários com baixa visão, Bueno *et al.* (2021) consideraram 5 (cinco) elementos no estudo de materiais didáticos para o público de baixa visão: cor e contraste, textura, tipografia, *layout* e acabamento. Neste sentido, quanto às tipografias adequadas ao usuário de baixa visão, os resultados são apresentados no Quadro 2.

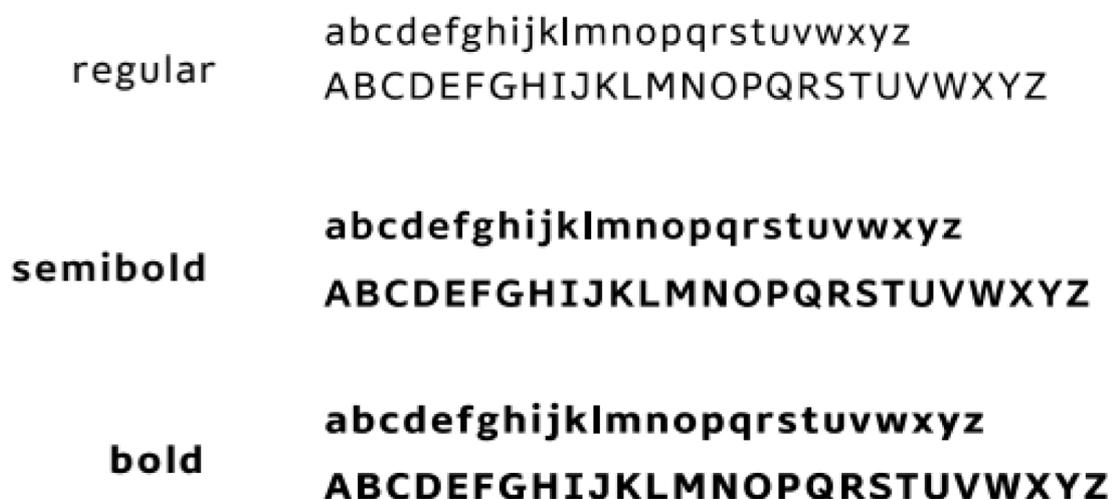
Quadro 2: recomendações quanto à tipografia para usuários com baixa visão.

Tipografia
O tamanho mínimo da fonte recomendado é 14pt, porém para impressos ampliados usar de 16pt a 24pt, com base na necessidade do usuário.
Priorizar o uso de fontes sem serifas com letras legíveis, distinguíveis e desenho simples como: Arial, Verdana, Trebuchet, APFont, Antique Olive, Tahoma, Verdana e Helvetica.
Evitar fontes decorativas, complexas e cursivas, somente para gerar ênfase.
Utilizar fontes regulares (maiúsculas e minúsculas), evitando o uso de blocos de capitulares, itálicos, oblíquos e tipos condensados.
Evitar o uso de somente letras maiúsculas ou em bold para grandes quantidades de texto.
Não utilizar sublinhados, se necessário dar ênfase, o mais recomendado, neste caso, é o uso da fonte em bold.
Verificar se há alto contraste entre o texto e fundo.
Não utilizar tamanho de texto menor do que o recomendado (14pt) em nenhuma parte do documento. Deve-se usar o mesmo tamanho da fonte do corpo de texto em números de página, notas de rodapé, subscritos, sobrescritos e legendas de imagens.

Fonte: Adaptado de Bueno *et al.* (2021).

Baseada em tais diretrizes, Lima (2022) desenvolveu uma família tipográfica sem serifa composta por três pesos (*regular*, *semibold* e *bold*), elaborada para a utilização em materiais impressos. A proposta foi desenvolvê-la de forma que levasse em conta as especificidades e fosse acessível para pessoas adultas e idosas com baixa visão: a Havista (Figura 12).

Figura 12: família tipográfica Havista.



Fonte: Lima (2022)

Segundo a autora, as características para promover o aumento da legibilidade foram: altura-x grande, diferenciação entre os caracteres, contraformas abertas e aberturas amplas, assim como, espaçamentos generosos entre caracteres e palavras.

Finalmente, com base nestas diretrizes e na pesquisa junto aos usuários, será possível propor o desenvolvimento de um aplicativo que facilite o ato da leitura de uma Bíblia digital com usuários idosos, incluindo aqueles com baixa visão.

Os métodos e técnicas utilizados neste projeto, bem como as etapas projetuais seguidas, ferramentas com suas formas e condições de aplicação, estão expostos no capítulo a seguir.

3.MÉTODOS E TÉCNICAS

3.1. Tipo da pesquisa

A pesquisa realizada no trabalho monográfico caracteriza-se como exploratória, pois propõe maior conhecimento do problema a fim de torná-lo mais compreensível e, tem como principal objetivo o aperfeiçoamento das ideias ou a descoberta de intuições (GIL, 2010).

A pesquisa também pode ser classificada como aplicada já que visa o desenvolvimento de uma proposta de artefato que supra as necessidades do público. Para Santos (2018), a pesquisa aplicada “é um método de pesquisa onde são desenvolvidas e avaliadas a eficiência e eficácia de um artefato na solução de uma categoria de problema”.

3.2. Questões éticas

Este estudo é parte de um projeto de extensão intitulado: IDOSO DIGITAL: TECNOLOGIAS DIGITAIS E QUALIDADE DE VIDA e de um projeto de pesquisa intitulado DESIGN DE INTERAÇÃO E DA INFORMAÇÃO EM APLICAÇÕES DIGITAIS: caminhos para o estudo da experiência humano – produto, o qual, por envolver a participação de seres humanos, foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa da UFMA para apreciação, em cumprimento ao que determina a Resolução 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde (BRASIL, 2012; BRASIL, 2016). Os participantes foram esclarecidos dos termos, riscos e benefícios da pesquisa por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (APÊNDICE A).

3.3 Etapas e procedimentos

A presente pesquisa está estruturada em 3 (três) etapas, baseando-se na proposta e na abordagem da Metodologia do Design Participativo, formulada por Spinuzzi (2005), que divide-se em três fases: (1) exploração inicial, em que há a exploração do tema com os participantes; (2) descoberta, em que ocorre maior aproximação com os participantes e com os materiais; e (3) prototipagem, a etapa do desenvolvimento do produto (Figura 13).

Figura 13: etapas da pesquisa.



Fonte: elaborado pelo autor com base em Spinuzzi (2005).

3.3.1 Etapa 1: exploração inicial

Segundo Spinuzzi (2005), nesta etapa, há a exploração do tema com os participantes. Como já foi exposto, esta pesquisa está associada ao projeto de extensão: IDOSO DIGITAL: TECNOLOGIAS DIGITAIS E QUALIDADE DE VIDA, desenvolvido com um grupo de idosos da Igreja Presbiteriana em Chácara Brasil. O projeto propõe a oferta de oficinas de interação para a inclusão digital de idosos. Além de buscar a formação de usuários de aplicações ativos que contribuam com a avaliação dos recursos interativos.

Esta etapa teve o intuito de adquirir conhecimento acerca dos usuários do futuro aplicativo e das tarefas que serão exercidas por eles durante o uso, para gerar os requisitos projetuais que nortearam as fases seguintes do desenvolvimento do produto.

A seleção dos participantes voluntários da pesquisa teve por critérios previamente estabelecidos pelo pesquisador: ter idade superior a 60 anos e possuir perda de acuidade visual em grau verificável.

A turma inicial do projeto de extensão contou com 6 (seis) alunos maiores de 60 anos de idade, esses alunos foram voluntários para auxiliarem no desenvolvimento desta pesquisa, participando ativamente das fases projetuais do aplicativo.

Assim, no início do projeto, foi realizado o reconhecimento das necessidades, experiências, competências e habilidades dos participantes quanto ao contexto do uso de aplicações digitais e experiência no uso de smartphones (exploração inicial), por meio da aplicação de um questionário on-line (APÊNDICE B) com pessoas interessadas em participar das oficinas. No questionário em questão, foram investigadas, além de questões demográficas como idade e escolaridade do

interessado, questões relacionadas ao atual conhecimento do indivíduo quanto ao uso de dispositivos móveis e seus recursos, e suas expectativas quanto ao aprendizado.

3.3.2 Etapa 2: descoberta

Nesta etapa, ocorre maior aproximação com os participantes e com os materiais (SPINUZZI, 2005). Para isso, realizaram-se dois encontros presenciais com os participantes e auxiliares voluntários, em que foram desenvolvidas oficinas de ensino-aprendizagem por meio de aulas teórico-práticas com foco no uso de aplicativos e smartphones.

O conteúdo exposto nesses encontros teve como foco inicial noções básicas do uso de smartphones. Os alunos obtiveram conhecimento em relação a: configurações básicas do aparelho (wi-fi, som, iluminação, bluetooth, lanterna, modo avião, rotação, localização, dados móveis); como adicionar número de um novo contato na agenda; e também como realizar a tarefa de busca (busca no Google, por informações em sites, por contatos no Whatsapp, por apps em lojas de aplicativos, etc.). Em cada encontro, os participantes realizaram atividades de fixação do conteúdo, como conectar o smartphone no wi-fi da igreja; ativar/desativar os dados móveis; ativar/desativar a função “silencioso”; ativar/desativar o modo avião; ativar a localização; adicionar número de um novo contato; enviar a localização para um contato pelo Whatsapp; buscar e instalar um novo app no celular; e realizar uma pesquisa por um produto no app Amazon Shopping.

Registros dessas oficinas estão expostos abaixo (Figura 14):

Figura 14: oficinas de ensino-aprendizagem.



Fonte: acervo do autor.

Paralelamente às oficinas, uma investigação quanto à saúde oftalmológica dos alunos voluntários foi conduzida a fim de mapear as possíveis doenças oculares e deficiências visuais presentes no grupo, para compreender suas limitações quanto à visualização de elementos gráficos nas telas durante o uso de aplicações digitais em dispositivos móveis. Para isso, foram realizadas entrevistas semiestruturadas de forma individual com os voluntários, nessas entrevistas, foi-lhes questionado: se possuíam doenças oculares e/ou deficiências visuais e quais eram; se faziam uso de lentes corretivas e/ou algum outro tratamento para tal condição; e qual impacto essa condição acarreta em seu dia a dia.

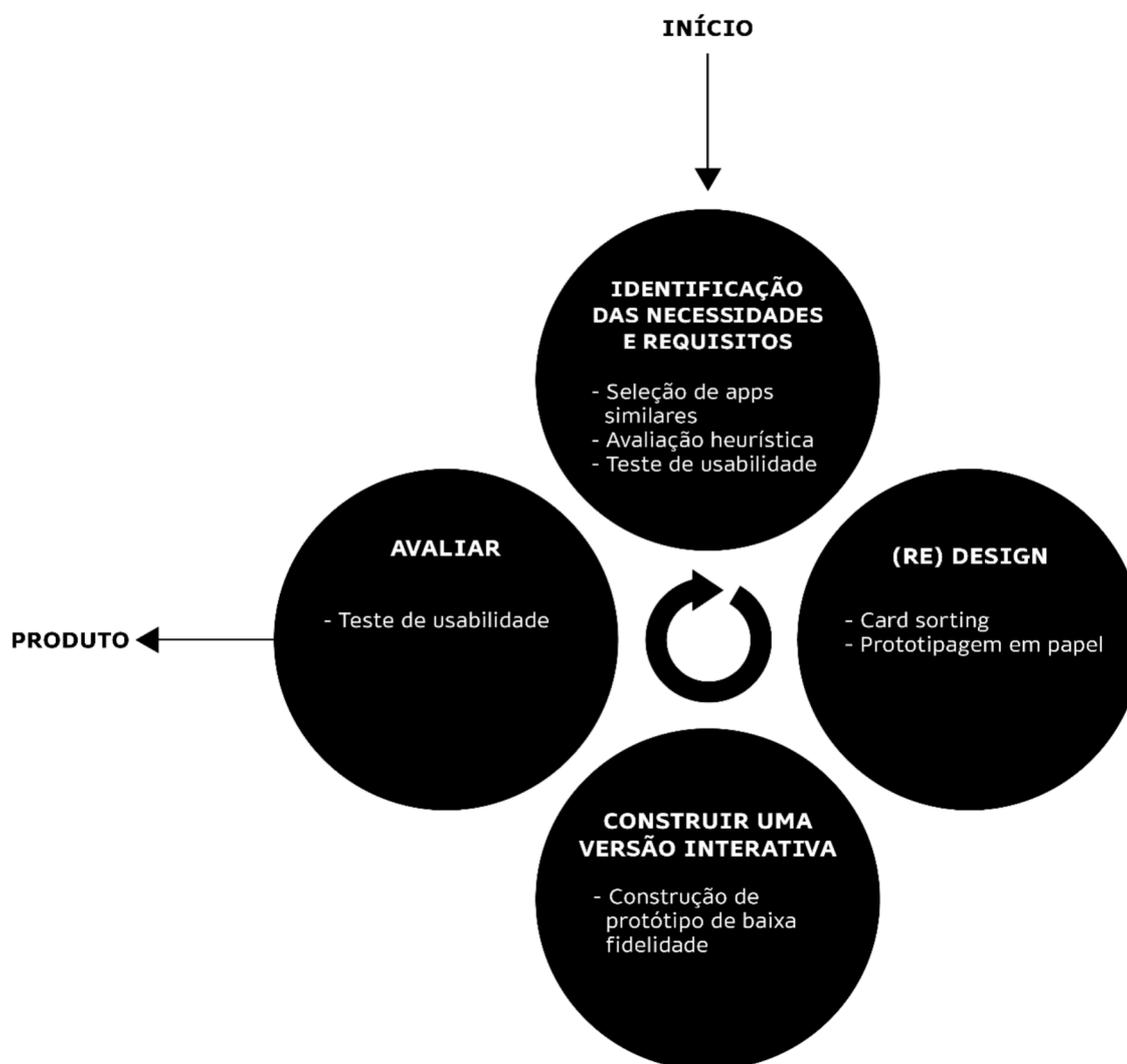
3.3.3 Etapa 3: prototipagem

Esta etapa está comprometida com a formação de usuários críticos e ativos e que oportuniza a atuação dos participantes no contexto da avaliação e desenvolvimento de aplicações digitais, contribuindo com suas opiniões quanto aos problemas e soluções encontradas, atuando como cidadão ativo.

Portanto, após as oficinas deu-se início à fase de prototipagem, onde buscou-se desenvolver o projeto de um protótipo de bíblia digital em conjunto com os idosos participantes, por meio de encontros presenciais com o uso de ferramentas de prototipagem.

Para isso, esta fase foi estruturada considerando as etapas do Modelo de Ciclo de vida simples para o design de interação proposto por Rogers *et al.* (2013), adaptado para o envolvimento do usuário nas fases de desenvolvimento do produto interativo, conforme apresenta a Figura 15.

Figura 15: modelo de ciclo de vida simples adaptado para envolvimento do usuário.



Fonte: adaptado pelo autor com base em Rogers *et al.* (2013)

As etapas seguidas no trabalho, bem como os procedimentos realizados e ferramentas utilizadas em cada uma, estão expostos em mais detalhes a seguir.

a) Identificação das necessidades e requisitos

i) Seleção dos aplicativos similares

Inicialmente, foram realizadas uma seleção e uma análise de aplicativos similares à proposta a ser desenvolvida. Foram selecionados três aplicativos de bíblias digitais já consolidados no mercado. Para isso, foi feita uma pesquisa nas lojas on-line de aplicativos: Google Play e App Store. Os critérios de seleção dos aplicativos similares foram: a presença nas duas lojas virtuais de aplicativos, possuir as maiores classificações em avaliações das suas categorias e as maiores quantidades de downloads. Após a seleção, foi realizada uma avaliação heurística.

ii) Avaliação heurística

A avaliação heurística foi feita por três especialistas em usabilidade, utilizando o MATch²: Checklist para Avaliação da Usabilidade de Aplicativos para Celulares Touchscreen; desenvolvido em conjunto pelo Grupo de Qualidade de Software (GQS), Instituto Nacional para Convergência Digital (INCoD) e o Departamento de Informática e Estatística (INE) da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); é um formulário de 48 questões relacionadas à usabilidade do aplicativo em questão (ANEXO A), que ao serem respondidas geram como resultado o grau da usabilidade do aplicativo e sua posição no ranking dos aplicativos já avaliados.

De forma remota, foi solicitado aos especialistas que fizessem o download dos aplicativos em um dispositivo móvel e explorassem suas principais funções, fazendo uso livre deles por pelo menos três minutos, para então realizar quatro tarefas:

- Encontrar e ler o Salmo 121;
- Ajustar a fonte do texto para seu tamanho máximo;
- Alterar o espaçamento entrelinha do texto;
- Encontrar e ler o capítulo 1 de Colossenses dos versículos 15 ao 20.

Após a conclusão das tarefas, foi-lhes pedido seu parecer geral, por escrito, quanto à usabilidade de cada aplicativo, levando em consideração seu uso pelo

² <http://match.inf.ufsc.br:90/>

público-alvo do projeto, e, em seguida, o preenchimento da *checklist* para avaliação de usabilidade MATcH, um formulário com 48 questões relacionadas ao uso do app.

Após o preenchimento do formulário e escrita do parecer técnico, foi solicitado que os especialistas enviassem para o pesquisador um arquivo contendo as capturas de tela expondo as notas geradas na *checklist*, juntamente com os pareceres. Cópias desses documentos são apresentadas no ANEXO B.

A *checklist* MATcH gera como resultado das avaliações uma nota para o aplicativo em questão, classificando ele em níveis de usabilidade, como pode ser visto no exemplo da Figura 16.

Figura 16: exemplo de resultado gerado pela *checklist* MATcH

Resultado: 65.4 pontos - Usabilidade muito alta	
<i>Nível</i>	<i>Características que os aplicativos para celular touchscreen quase sempre ou sempre possuem...</i>
Até 30	Usabilidade muito baixa Somente iniciam as tarefas ao comando do usuário, evidenciam a necessidade de inserção de dados, possuem botões e links com área clicável do tamanho dos mesmos, evitam abreviaturas, além disso, são consistentes, utilizam o mesmo idioma em seus textos, apresentam os links de forma consistente entre as telas e funções semelhantes de forma similar.
30 - 40	Usabilidade baixa Além de possuir as características do nível anterior, fornecem um update do status para operações mais lentas por meio de mensagens claras e concisas, mantêm o mesmo título para telas com o mesmo tipo de conteúdo, utilizam títulos de telas que descrevem adequadamente seu conteúdo, exibem apenas informações relacionadas a tarefa que esta sendo realizada, apresentam ícones e informações textuais de forma padronizada com contraste suficiente em relação ao plano de fundo, e imagens com cor e detalhamento favoráveis a leitura em uma tela pequena, possuem navegação consistente entre suas telas, permitem retornar a tela anterior a qualquer momento, mantêm controles que realizam a mesma função em posições semelhantes na tela, permitem que as funções mais utilizadas sejam facilmente acessadas e possuem botões com tamanho adequado ao clique.
40 - 50	Usabilidade razoável Além de possuir as características dos níveis anteriores, dispõem as informações em uma ordem lógica e natural, apresentam as mensagens mais importantes na posição padrão dos aplicativos para a plataforma, oferecem uma navegação intuitiva e um menu esteticamente simples e claro, contêm títulos e rótulos curtos, possuem fontes, espaçamento entrelinhas e alinhamento que favorecem a leitura, realçam conteúdos mais importantes, possuem tarefas simples de serem executadas que deixam claro qual seu próximo passo, oferecem feedback imediato e adequado sobre seu status a cada ação do usuário, evidenciam que controles e botões são clicáveis, distinguem claramente os componentes interativos selecionados, utilizam objetos (ícones) ao invés de botões, com significados compreensíveis e intuitivos e não apresentam problemas durante a interação (trava, botões que não funcionam no primeiro clique, etc).
50 - 60	Usabilidade alta Além de possuir as características dos níveis anteriores, exibem pequenas quantidades de informação em cada tela, mantêm acessíveis menus e funções comuns do aplicativo em todas as telas, evidenciam o número de passos necessários para a realização de uma tarefa, permitem que o usuário cancele uma ação em progresso, possuem navegação de acordo com os padrões da plataforma a que se destinam e possibilitam fácil acesso de mais de um usuário no caso de aplicativos associados a cadastro de login.
Acima de 60	Usabilidade muito alta Tem ainda maior probabilidade, que os níveis anteriores, de possuir todas as características descritas acima, possuindo um alto nível de usabilidade.

Fonte: acervo do autor.

Assim, cada especialista gerou três notas durante a sua avaliação, uma para cada aplicativo analisado, classificando estes em níveis diferentes de usabilidade conforme a classificação da ferramenta.

iii) Teste de usabilidade

Posteriormente, como forma de confirmação da avaliação heurística, o aplicativo que recebeu a pior avaliação foi também testado pelos alunos voluntários

do projeto de extensão: IDOSO DIGITAL: TECNOLOGIAS DIGITAIS E QUALIDADE DE VIDA, com um teste de usabilidade.

O teste foi realizado individualmente com cada voluntário de forma presencial. Foi solicitado que realizassem as quatro tarefas pedidas aos especialistas:

- encontrar e ler o Salmo 121;
- ajustar a fonte do texto para seu tamanho máximo;
- alterar o espaçamento entrelinha do texto;
- encontrar e ler o capítulo 1 de Colossenses dos versículos 15 ao 20.

A eficácia no uso da ferramenta foi mensurada com o percentual de completude das tarefas, a eficiência com o tempo despendido pelos voluntários na realização de cada uma delas, já a satisfação foi avaliada por intermédio da ferramenta SUS – *System Usability Scale*, assim como sugerem Tullis e Albert (2013).

b) (Re) Design

i) *Card Sorting*

Em seguida, deu-se início à etapa de “(Re) Design” do protótipo. Em um encontro presencial com o grupo de alunos voluntários, a fim de identificar o modelo mental dos usuários para fundamentar a taxonomia dos menus do futuro app, foi realizada a aplicação de um *card sorting*, uma ferramenta que elabora um modelo mental dos usuários em um determinado espaço de informação (FRISONI; STEIL, 2005). Nela, os participantes ordenam, hierarquizam, nomeiam, agrupam e classificam dados, a partir de um arranjo de cartões (MORAES; SANTA ROSA, 2012). Com base nessas informações, os projetistas analisam e elaboram uma taxonomia dos menus que melhor se adaptam ao mapa mental de seus usuários.

Durante a aplicação, foi pedido aos voluntários que refletissem quanto ao seu uso cotidiano da Bíblia, que pensassem nas principais atividades que realizavam durante o uso do livro, quais as principais características da Bíblia, suas divisões, elementos e quais características diferenciam tipos diferentes de bíblias. Foi solicitado então que escrevessem em cartões essas informações, nomeando e sugerindo possíveis funções e usos para o aplicativo em desenvolvimento.

Após o preenchimento dos cartões, os voluntários receberam a tarefa de organizá-los em grupos, da forma mais coerente para todos, separando e nomeando os grupos de cartões, elaborando um modelo mental de organização das funções do sistema.

Registros desta aplicação estão expostos a seguir (Figura 17):

Figura 17: registros da aplicação da ferramenta *card sorting*.



Fonte: acervo do autor.

ii) Prototipagem em papel

Após a elaboração do modelo mental dos usuários com a aplicação do *card sorting*, deu-se início à concepção da taxonomia dos menus e funções do aplicativo. Isto foi feito com a construção de um protótipo em papel produzido juntamente com os voluntários, em que buscou-se desenvolver propostas de *layout* para as principais telas do aplicativo.

Foi pedido aos voluntários que pensassem a respeito das etapas que eles seguem ao utilizar uma Bíblia física, para assim definir a ordem das telas durante a navegação do usuário no aplicativo e a organização das funções e menus nessas telas.

Após a definição das principais telas do aplicativo, foram esboçados em folhas de papel, em conjunto com os voluntários, rascunhos de *layouts* para as telas, sendo realizadas alterações conforme sugestões fornecidas pelos voluntários (Figura 18). Esses rascunhos serviram de orientação para a construção de uma versão interativa, de média fidelidade, do protótipo.

Figura 18: prototipagem em papel.



Fonte: acervo do autor.

c) Construção de uma versão interativa

Após estas etapas uma versão interativa foi desenvolvida. Para isso, um protótipo interativo de média fidelidade foi desenvolvido no Figma, editor gráfico online e com recursos gratuitos, com ênfase na prototipagem de interfaces gráficas e interativas e que permite trabalho remoto síncrono e assíncrono colaborativo. Permite também compartilhar o link de acesso ao protótipo para realização de testes online com usuários.

d) Avaliar

A última etapa realizada foi a de avaliação da versão interativa construída. Para esta avaliação foi aplicado um novo teste de usabilidade. Esse teste foi realizado por uma das participantes voluntárias do projeto de extensão, uma mulher de 76 anos de idade com baixa visão. As tarefas solicitadas à participante foram similares às realizadas com o aplicativo similar, além de outras com o objetivo de validar outras funcionalidades:

- encontrar e ler o Salmo 121;
- ajustar a fonte do texto e o espaçamento entrelinha para seus tamanhos máximos;
- alterar a versão do texto, retornando para o texto lido;
- utilizar as funções de marca-página e áudio;
- utilizar o atalho para a página marcada.

Os critérios para mensurar e validar a usabilidade foram os mesmos utilizados no teste anterior: percentual de completude das tarefas para mensurar a eficácia; o tempo despendido na realização de cada tarefa para avaliar a eficiência; e o preenchimento da ferramenta SUS – *System Usability Scale* para validar a satisfação.

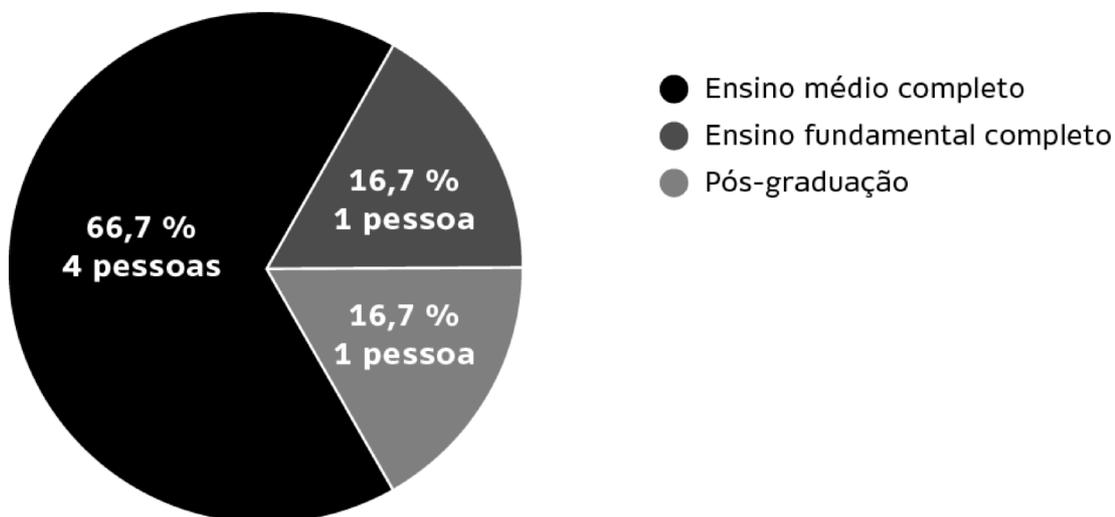
4.RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Etapa 1: exploração inicial

Como resultado do reconhecimento das características e conhecimentos da turma inicial do projeto de extensão, obteve-se que: a turma era formada por quatro mulheres e dois homens, com idades entre 60 e 76 anos; quanto ao grau de escolaridade, a maioria (quatro pessoas) possuía ensino médio completo, enquanto uma das alunas é pós-graduada e outra possui apenas o ensino fundamental completo (Figura 19); todos são usuários frequentes de dispositivos móveis. Quando perguntados sobre seus conhecimentos prévios no uso de recursos e funções dos seus aparelhos, todos os voluntários afirmaram que sabiam fazer ligações e enviar mensagens de textos pelo aplicativo de mensagens instantâneas Whatsapp, a maioria, composta por cinco respondentes, afirmou ainda que realizavam chamadas de áudio e sabiam enviar fotos e vídeos pelo aplicativo de mensagens, o que demonstra conhecimento no uso de funções básicas de comunicação. Quatro respondentes ainda declararam que realizam chamadas de vídeos pelo aplicativo de mensagens e que utilizam a plataforma de vídeos YouTube. Metade dos respondentes afirmou ainda que sabem tirar fotos e gravar vídeos com seus aparelhos e apenas uma mencionou o uso de recursos com estruturas de navegação mais complexas como redes sociais como Instagram e Facebook e aplicativos de bancos. Ademais, nenhum deles mencionou o uso de aplicativos de serviço e utilitários como Uber, IFood ou Canva, nem o conhecimento para alteração das configurações básicas dos dispositivos (Figura 20).

Figura 19: graus de escolaridade dos participantes voluntários da pesquisa.

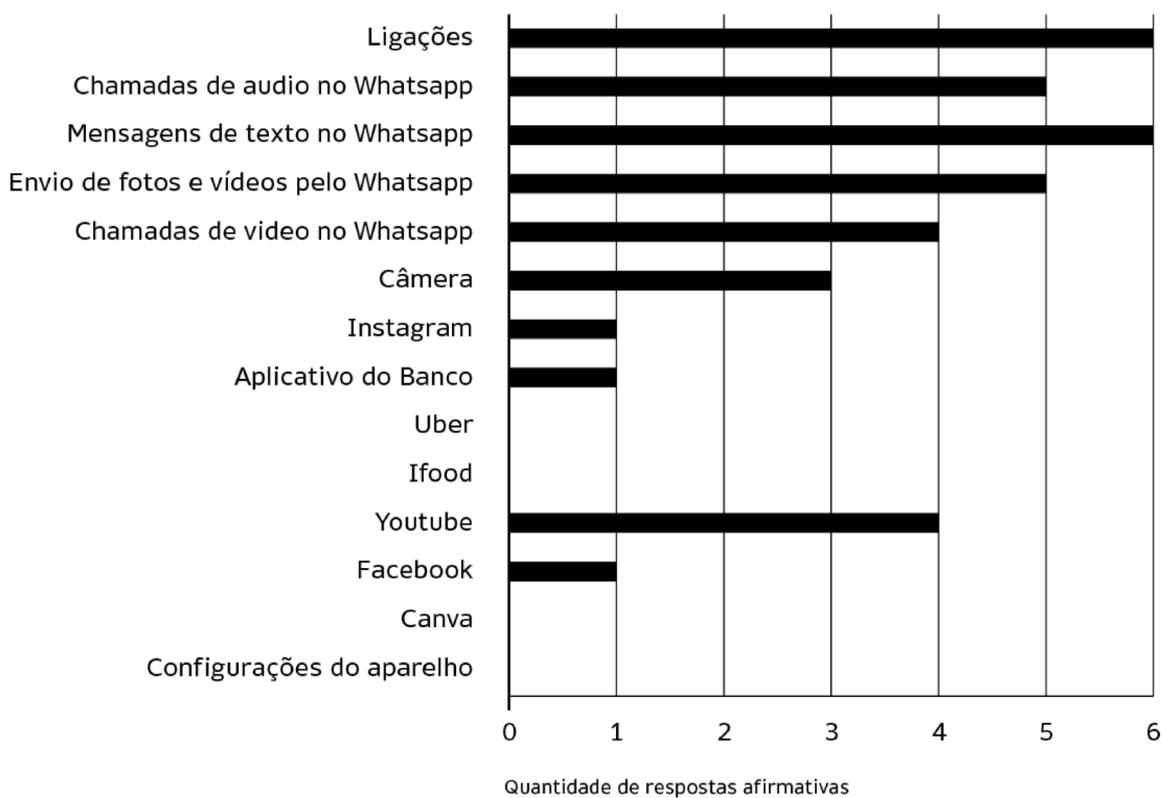
Grau de escolaridade dos voluntários



Fonte: acervo do autor.

Figura 20: recursos e funções de dispositivos móveis que já eram utilizados pelos voluntários antes das oficinas.

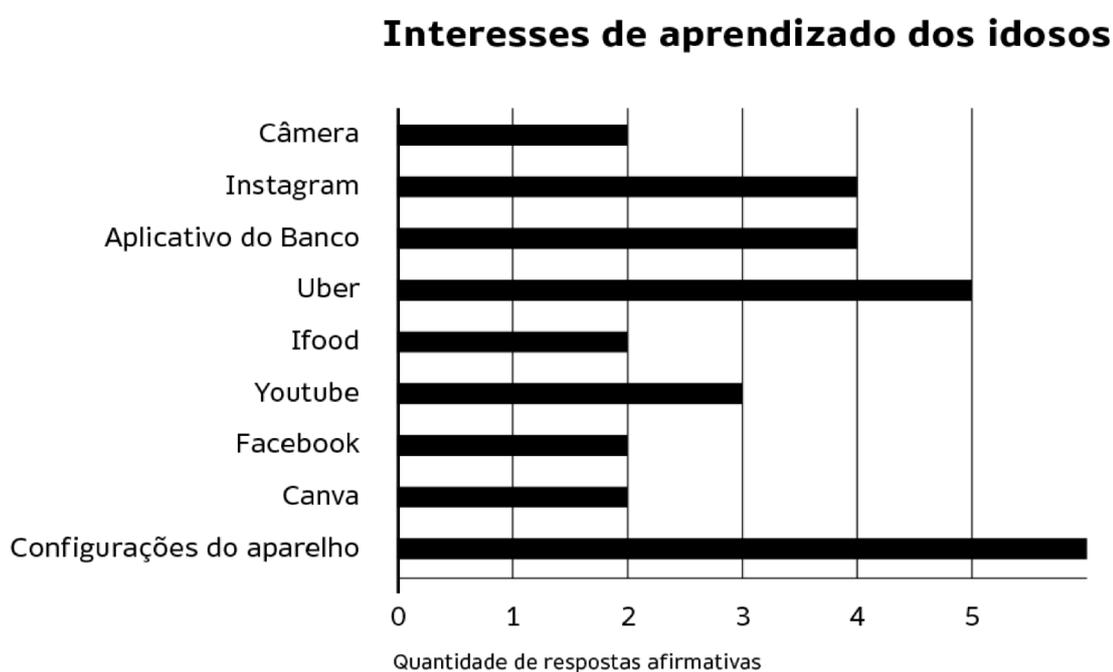
Recursos já utilizados pelos idosos



Fonte: acervo do autor.

Ao serem questionados sobre quais recursos tinham interesse em aprender durante as oficinas, todos concordaram ao responder que desejavam entender e aprender a usar as principais configurações de seus dispositivos. A maioria também demonstrou interesse em aprender a utilizar aplicativos de serviço como Uber, aplicativos dos seus bancos e a rede social Instagram, metade dos respondentes afirmou também querer aprender a utilizar a plataforma de vídeos YouTube, ou aprimorar seus conhecimentos nela (Figura 21).

Figura 21: recursos e funções de dispositivos móveis apontados como interesse de aprendizado pelos voluntários.



Fonte: acervo do autor.

A realização desta etapa foi essencial para a estruturação e elaboração do conteúdo das oficinas de ensino-aprendizagem, etapa fundamental para aproximação do pesquisador com os participantes. Os resultados desta etapa serão apresentados a seguir.

4.2 Etapa 2: descoberta

4.2.1 Oficinas de ensino-aprendizagem

O foco durante as oficinas foi desenvolver o repertório visual dos participantes em relação aos principais recursos e funções disponíveis em dispositivos móveis, a fim de promover sua autonomia no uso dos dispositivos.

Todas as atividades práticas realizadas nos encontros foram concluídas e assimiladas pelos alunos, desde tarefas mais simples como localização e alteração de configurações gerais dos aparelhos, até ações relativamente mais complexas, como realizar buscas no Google, pesquisar e instalar novos aplicativos nos dispositivos.

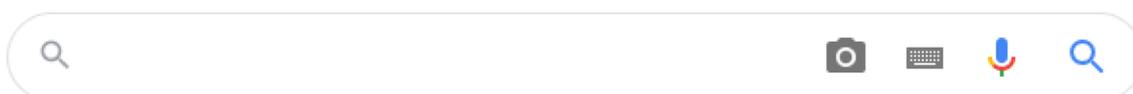
Como forma de fixação, foi dada a orientação aos alunos que atentassem para os ícones e representações gráficas costumeiramente associados a cada ação ou recurso novo que aprendiam, como a figura da engrenagem para configurações (Figura 22) e a lupa e o retângulo horizontal para a barra de pesquisa (Figura 23), recursos e elementos visuais que são largamente usados no meio digital. Tal prática serviu para que os alunos desenvolvessem seu repertório visual quanto a esse meio, promovendo seu aprendizado e autonomia.

Figura 22: engrenagens ícones de configurações.



Disponíveis em: <https://icon-icons.com/pt/icone/defini%C3%A7%C3%B5es/31103>; <https://icon-icons.com/pt/icone/defini%C3%A7%C3%B5es/30027>

Figura 23: barra de pesquisa.



Fonte: print da tela de pesquisa do Google.

4.2.2 Investigação quanto à saúde oftalmológica

O resultado da investigação mostrou que todos os participantes possuíam alguma doença ocular e/ou deficiência visual, com variações de tratamentos realizados e da percepção do impacto dessas doenças no cotidiano por cada um. As

respostas específicas de cada entrevistado bem como mais detalhes sobre eles estão listadas no Quadro 3 abaixo. Os problemas de visão mais citados pelos respondentes foram: astigmatismo, presbiopia e catarata, estando pelo menos um deles presentes em todas as respostas, em duas, a catarata foi citada mesmo as participantes já tendo realizado cirurgias para tratar a doença. Outras doenças citadas foram miopia, glaucoma e degeneração macular relacionada à idade.

Quadro 3: investigação quanto à saúde oftalmológica.

	Doença/deficiência	Tratamento realizado	Percepção de impacto no cotidiano
Participante 1 (Mulher, 60 anos)	- Astigmatismo - Catarata (operada) - Presbiopia	Usa lentes corretivas (não informou o grau)	Sente impacto médio
Participante 2 (Mulher, 65 anos)	- Miopia - Astigmatismo	Usa lentes corretivas Miopia: -3,5 Astigmatismo: -2,75	Sente impacto médio
Participante 3 (Mulher, 70 anos)	- Catarata	Indicação para cirurgia (um dos olhos já foi operado)	Sente impacto leve
Participante 4 (Mulher, 76 anos)	- Degeneração macular - Glaucoma - Catarata (operada)	Faz uso de medicamentos (colírios) e lentes corretivas	Sente alto impacto (diagnosticada com baixa visão, visão do olho esquerdo extremamente reduzida, visão do olho direito apenas periférica, aproximadamente 30%)
Participante 5 (Homem, 62 anos)	- Presbiopia - Astigmatismo	Usa lentes corretivas Presbiopia: +2,5 (não informou grau de astigmatismo)	Sente impacto leve
Participante 6 (Homem, 74 anos)	- Presbiopia	Usa lentes corretivas Presbiopia: +3,5	Sente impacto médio

Fonte: acervo do autor.

Quanto ao impacto experimentado pelos idosos nas suas atividades de vida diária por conta das limitações visuais, percebe-se que todos consideram enfrentar dificuldades e limitações, mesmo que em grau leve. Destaca-se a resposta da Participante 4 que apresenta grande redução em sua acuidade visual, possuindo inclusive diagnóstico de baixa visão, sua limitação visual acarreta um grande impacto no seu cotidiano, dificultando até ações corriqueiras como leitura e reconhecimento de pessoas.

As deficiências visuais apresentadas pelos participantes produzem também impacto em suas percepções de elementos gráficos em telas. Presbiopia e astigmatismo são erros refrativos que causam, respectivamente, dificuldade de enxergar objetos próximos aos olhos e dificuldade de enxergar com nitidez. A catarata, demonstrada pela investigação como uma doença comum e frequente, afeta o cristalino, região dos olhos responsável pelo foco da luz, acarretando em visão desfocada, sensibilidade à luz e alteração na percepção de cores, e diferentemente dos erros refrativos não é tratada com lentes corretivas, assim como a degeneração macular e o glaucoma (OMS, 2019; GUYTON; HALL, 2017).

Portanto, essas condições específicas na saúde oftalmológica dos participantes foram consideradas e o conhecimento das necessidades específicas desses usuários foi essencial para a etapa seguinte: a prototipagem da proposta de aplicativo.

4.3 Etapa 3: prototipagem

4.3.1 Identificação das necessidade e requisitos

a) Seleção dos aplicativos

Os três aplicativos selecionados foram: Bíblia Sagrada do desenvolvedor Life.church, Bíblia Sagrada - Versículos do desenvolvedor iDailybread.org, e Bíblia JFA Offline do desenvolvedor Mr Rocco. Esses apps estão listados no Quadro 4 abaixo, identificados por seus desenvolvedores, com seus respectivos dados de download, classificação e de avaliações fornecidos pelas lojas virtuais de aplicativos.

Quadro 4: aplicativos similares selecionados e seus dados de seleção.

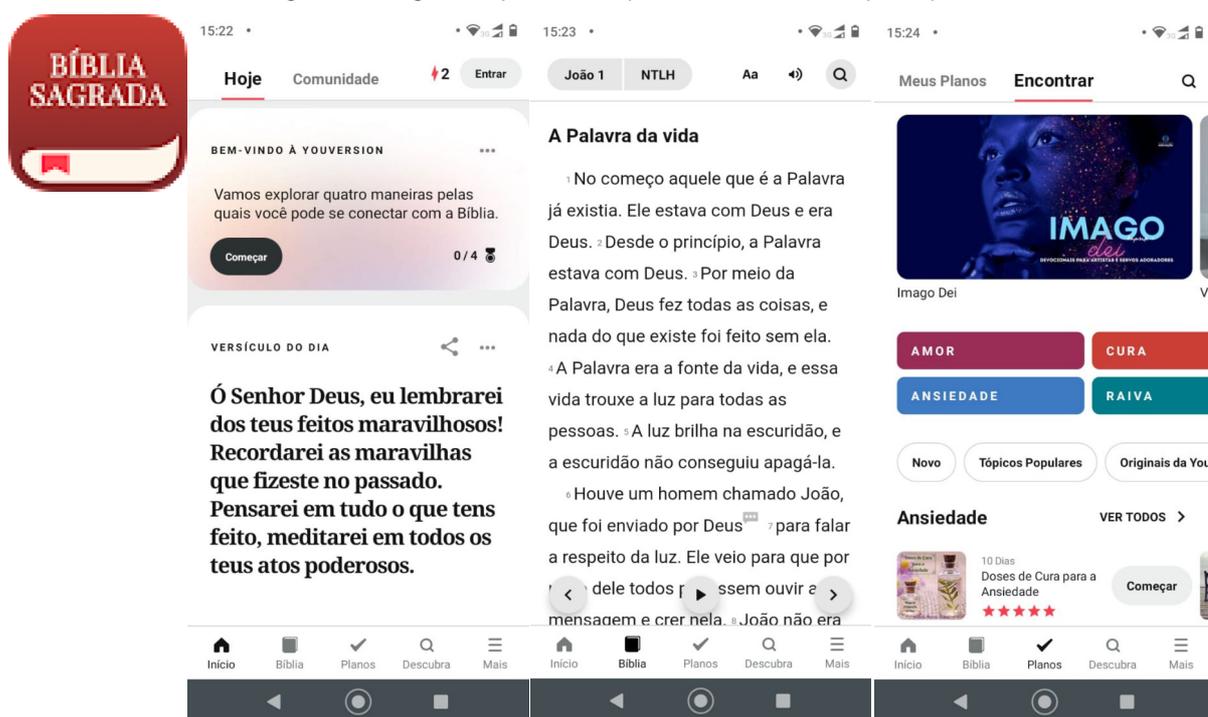
Desenvolvedores					
Life.church		IDailybread.org		Mr Rocco	
No Google Play		No Google Play		No Google Play	
Downloads	Avaliações	Downloads	Avaliações	Downloads	Avaliações
+ de 100 mi	4,9/5,0 (≅ 4 mi de avaliações)	+ de 50 mi	4,9/5,0 (≅ 2 mi de avaliações)	+ de 10 mi	4,9/5,0 (≅ 870 mil avaliações)
Na App Store		Na App Store		Na App Store	
Posição no Ranking	Avaliações	Posição no Ranking	Avaliações	Posição no Ranking	Avaliações
4º (categoria Referência)	4,9/5,0 (≅ 755 mil avaliações)	14º (categoria Referência)	4,8/5,0 (≅ 11,2 mil avaliações)	5º (categoria Referência)	4,8/5,0 (≅ 198 mil avaliações)

Fonte: acervo do autor.

O desenvolvedor Life.church descreve seu aplicativo da seguinte forma na loja de aplicativos Google Play:

O aplicativo gratuito da Bíblia YouVersion te fornece ferramentas para buscar o coração de Deus diariamente: ouça Bíblias em áudio, crie Orações, estude com Amigos, explore mais de 2.000 versões da Bíblia e muito mais. Acesse tudo online ou faça o download de versões selecionadas para ler offline. Crie listas de Oração e ore com propósito. Personalize sua Bíblia com Destaques, Marcadores, Medalhas e Anotações. Leia, estude e compartilhe com os amigos. Aproxime-se de Deus com os amigos e compartilhe suas descobertas. (Life.church. Bíblia Sagrada. Versão 9.10.5. App Store. Disponível em: [https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sirma.mobile.bible.android&hl=pt-PT.](https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sirma.mobile.bible.android&hl=pt-PT))

Figura 24: logo do aplicativo e prints de suas telas principais.



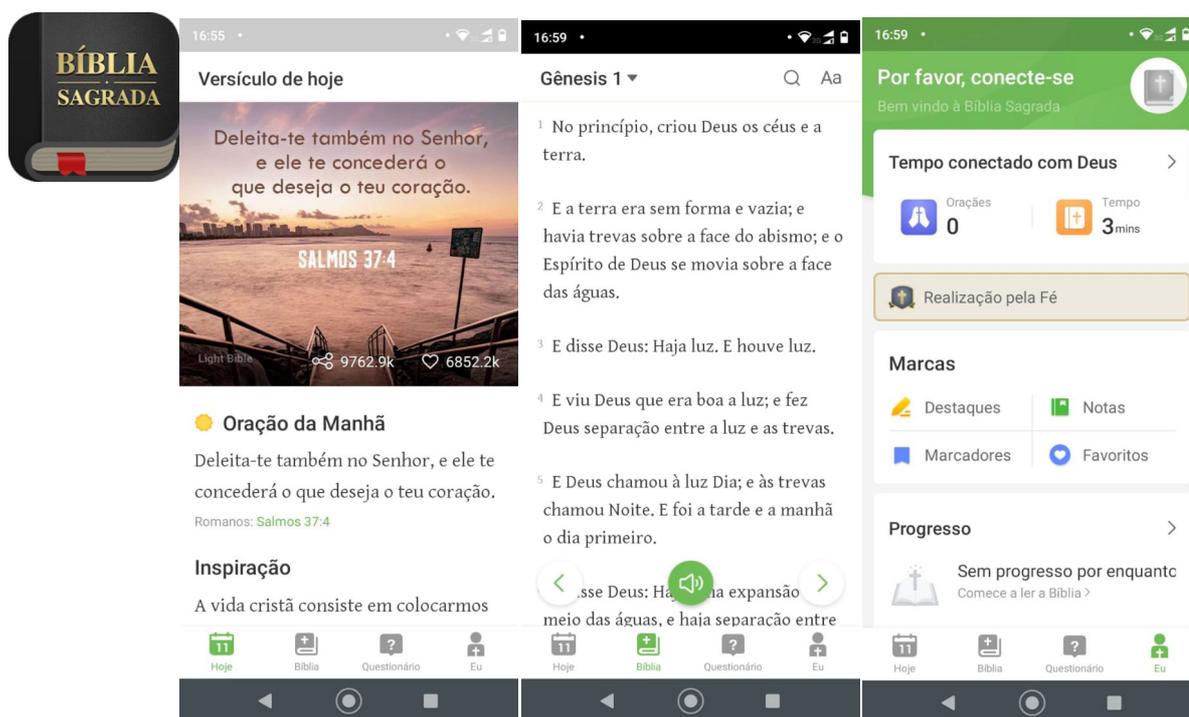
Disponíveis em:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sirma.mobile.bible.android&hl=pt-PT>.

Quanto ao aplicativo “Bíblia Sagrada - versículos”, seu desenvolvedor iDailybread.org lhe dá a seguinte descrição:

Este app da Bíblia Sagrada é o que o aproxima de Deus e permite aprender a Palavra de Deus sem acesso à Internet. Com ele, você pode ir direto ao versículo exato da Bíblia na tradução JFA, com um design simples e que lhe permite criar sua própria coleção de versículos da Bíblia, áudios e notas particulares. (Dailybread. Bíblia Sagrada Versículos. 2 jan. 2018. Versão 3.10. App Store. Disponível em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=kjv.bible.kingjamesbible&hl=pt-PT>.)

Figura 25: logo do aplicativo e prints de suas telas principais.

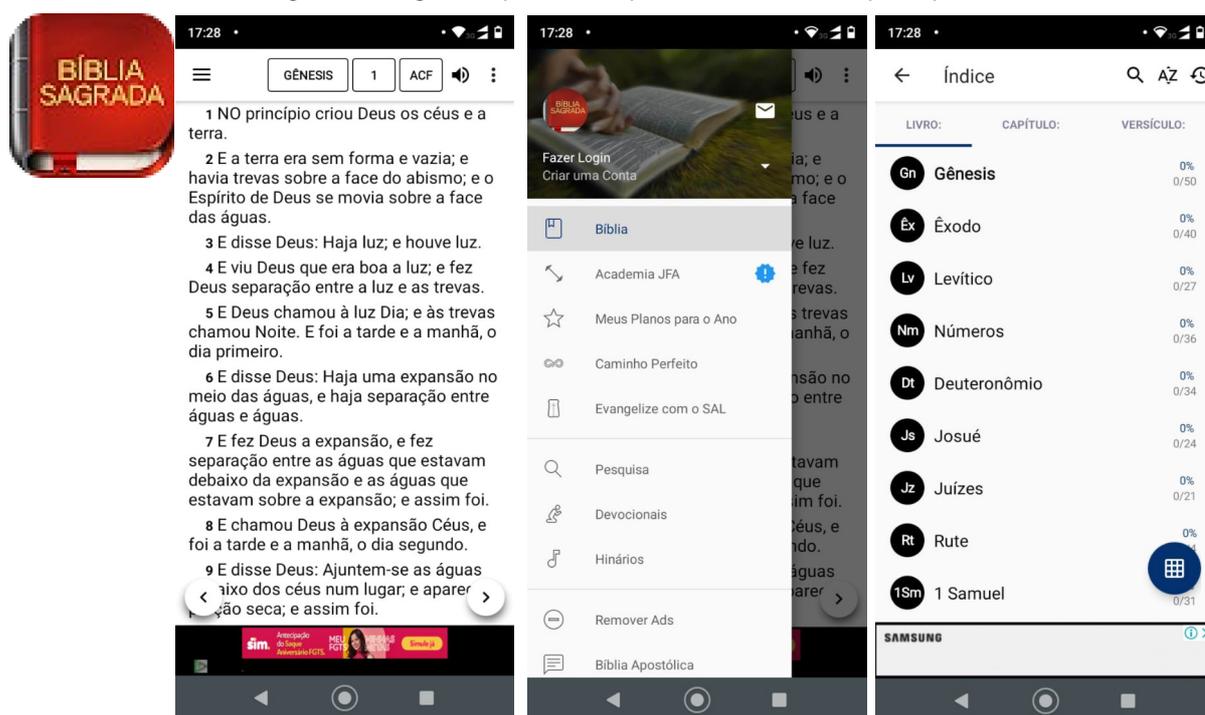


Disponíveis em: <https://play.google.com/store/apps/details?id=kjv.bible.kingjamesbible&hl=pt-PT>.

E quanto ao aplicativo do desenvolvedor Mr Rocco, a descrição fornecida na loja de aplicativos sobre ele é a seguinte:

Este app foi criado para facilitar a leitura da Bíblia Sagrada através do texto bíblico em diversas traduções, dos áudios e demais recursos que possui. Leve e amigável, nosso app pode acompanhar você em todos os lugares, tornando a Palavra de Deus acessível em qualquer momento e lugar. Nossa missão é fazer com que a Palavra de Deus chegue a todos de maneira simples, fácil e clara. A Bíblia JFA Offline foi o primeiro app de Bíblia com funcionamento offline e hoje conta com usuários em mais de 168 países. Frequentemente lançamos novos recursos com base nas contribuições dos usuários, que podem nos contatar por vários canais. (Mr Rocco. Bíblia Sagrada. 5 ago. 2011. Versão 9.2. Disponível em: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bestweatherfor.bibleoffline_pt_ra&hl=pt-PT.)

Figura 26: logo do aplicativo e prints de suas telas principais.



Disponíveis em:

https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bestweatherfor.bibleoffline_pt_ra&hl=pt-PT.

Os três aplicativos são plataformas digitais para leitura da Bíblia, diferenciando-se dos concorrentes por características estéticas, estrutura de navegação e funções extras complementares a sua função principal de leitura. Os resultados da avaliação dos aplicativos, realizada através da avaliação heurística está apresentada a seguir.

b) Avaliação heurística

Os avaliadores selecionados para realizar esta etapa são especialistas na área de usabilidade, possuindo conhecimento teórico-prático nas áreas de usabilidade, design de interação e de produto, sendo capazes então de oferecer um julgamento informado sobre questões de usabilidade dos aplicativos selecionados.

Nesta pesquisa, os especialistas responsáveis pela avaliação heurística estão identificados apenas como: Especialista 1, Especialista 2 e Especialista 3. A seguir são expostas informações quanto à formação técnica dos especialistas, fornecidas pelos próprios, que atestam sua experiência na área.

Sobre a Especialista 1, apresenta especialidade em Gerenciamento de Projetos pela FARC/Rio Claro, mestrado em Design pela FAAC - UNESP/Bauru, e doutorado em Design pela FAAC - UNESP/Bauru. Possui experiência em Design Ergonômico e

Interface Humano-Tecnológica. Com linha de pesquisa nas áreas de Design da informação, experiência do usuário e inovação, atua na área há 17 anos.

Sobre o Especialista 2, possui mestrado em Design pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio), especialidade em Ergonomia pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e doutorado em Design pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), com linha de pesquisa nas áreas de Projeto de Produto, Ergonomia e Design Emocional, atua na área há 13 anos.

Sobre o Especialista 3, possui graduação em Design pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e é mestrando em Design pela UFMA. Atua profissionalmente como UX Researcher e está na área há 4 anos.

As notas atribuídas pelos especialistas com a *checklist* apresentaram similaridade, em certa medida, demonstrando concordância entre eles quanto ao nível de usabilidade de cada aplicativo. Com exceção da Especialista 1 que, pela sua nota, classificou o app da Life.church com uma alta usabilidade, enquanto os outros especialistas atribuíram a esse aplicativo apenas uma usabilidade razoável.

Também é possível observar essa variação na classificação do app da iDailybread.org que, pela nota, foi classificado pela Especialista 1 com apenas uma usabilidade razoável, enquanto para os outros especialistas esse aplicativo demonstrou uma usabilidade alta, ou muito alta.

Essa variação, contudo, não é vista na classificação do app desenvolvido pela Mr Rocco, das três notas atribuídas a esse aplicativo duas o classificaram com uma usabilidade razoável, enquanto a terceira o atribuiu uma usabilidade baixa, o que demonstra uma taxa considerável de insatisfação dos avaliadores durante o seu uso.

As notas geradas por cada especialista, bem como a classificação de cada aplicativo e a média das notas atribuídas, estão listadas no Quadro 5 a seguir:

Quadro 5: classificação dos aplicativos similares na checklist MATch realizada pelos especialistas voluntários.

	Life.Church	iDailybread.org	Mr Rocco
Especialista 1	57,3 (usabilidade alta)	43,2 (usabilidade razoável)	44,9 (usabilidade razoável)
Especialista 2	47,4 (usabilidade razoável)	54,3 (usabilidade alta)	36,8 (usabilidade baixa)
Especialista 3	49,6 (usabilidade razoável)	65,4 (usabilidade muito alta)	40 - 50 (usabilidade razoável)
Média	51,4	54,3	40,5 - 43,9

Fonte: acervo do autor.

Além da avaliação pela *checklist*, em cada parecer técnico fornecido, os especialistas listaram pontos positivos e negativos dos aplicativos em relação a princípios básicos de usabilidade, como facilidade de uso, agilidade de acesso, comunicação com o usuário e engajamento.

Sobre o aplicativo da Life.church, como pontos positivos, os especialistas consideraram que o app possui uma boa lógica de navegação, com consistência, sendo fácil de usar, simples e prático na maioria das suas funções. Apresenta também uma boa tolerância ao erro, mantendo a comunicação com o usuário, além de estética e recursos atrativos. Já como pontos negativos, salientaram que algumas funções específicas apresentam certa dificuldade, como retornar a telas anteriores, além de alguns botões possuírem pouco destaque na tela, sem uma separação clara do fundo, e pouca intuitividade na busca pelos livros. Destacaram também que a aplicação de publicidades ocorre entre os textos, prejudicando a agilidade de acesso, além de que a existência das funções extras torna o processo de aprendizado do uso mais lento.

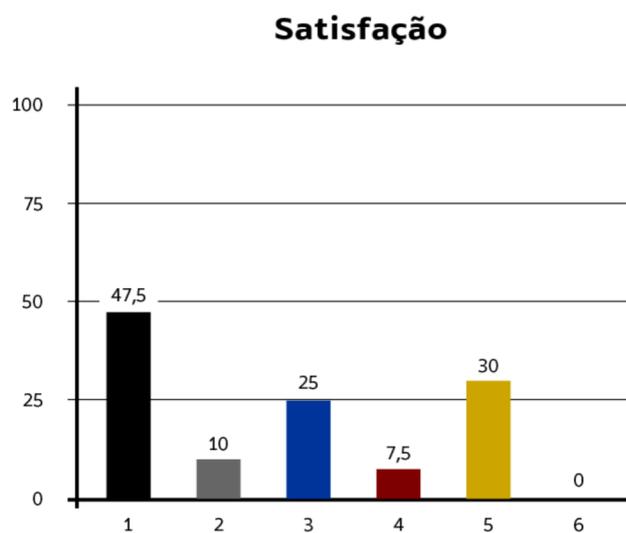
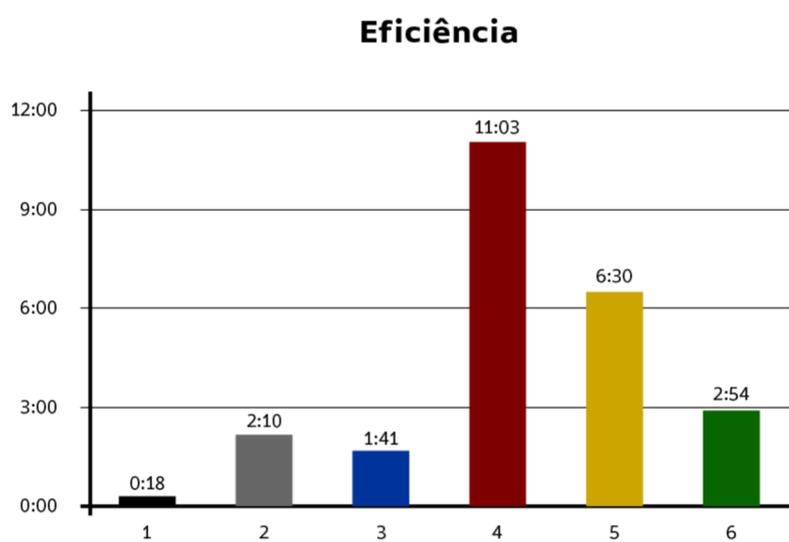
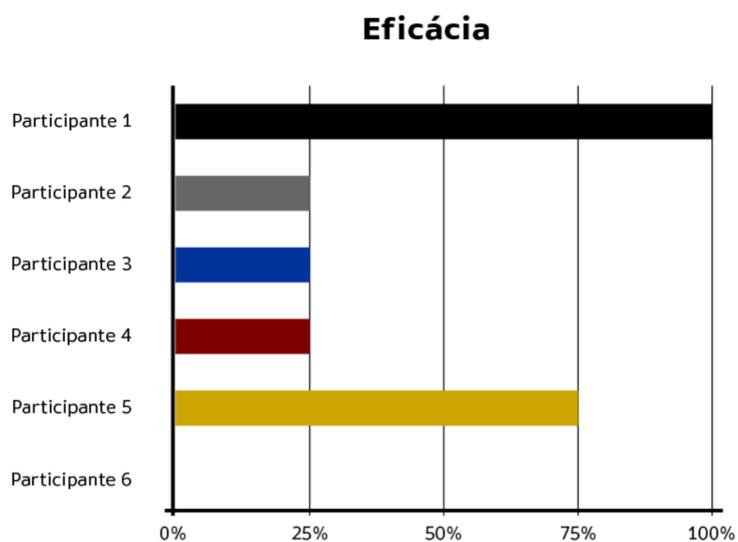
Sobre o aplicativo da iDailybread.org, como pontos positivos os especialistas apontaram consistência na navegação pelas telas, sendo simples, objetivo, e de boa compreensão, além de boa tolerância ao erro, mantém a comunicação com o usuário. Nos pontos negativos, concordaram que a grande quantidade de elementos visuais em uma mesma tela torna o primeiro contato difícil, criando uma impressão de maior complexidade. Também ressaltaram que o aplicativo apresenta problemas de hierarquia de informações, não possuindo divisões claras de prioridade de informações, dificultando a concentração, além de redução na autonomia do usuário.

Sobre o aplicativo do Mr Rocco, foram listados como pontos positivos o fato da tela inicial já possuir as funções principais do app, diminuindo o número de cliques necessários para chegar ao texto e facilitando o uso, e também a escolha de aplicar a publicidade na parte inferior da tela, de forma a não reduzir a agilidade de acesso a informações. Como pontos negativos, apontaram que os menus e ícones utilizados apresentam uma baixa diferenciação e problemas de diagramação, consideraram que as escolhas para o posicionamento dos ícones e áreas de clique não é intuitiva, e que isso, atrelado ao uso de abreviações e espaço reduzido em tela, tornam a navegação complexa e confusa. Alertaram também para o fato de a interface não manter uma comunicação constante com o usuário em determinadas ações, por exemplo, durante a realização da tarefa de alteração do tipo de fonte e tamanho da letra, quando a interface não mostra em tempo real o resultado da ação.

c) Teste de usabilidade

O aplicativo selecionado para passar pelo teste de usabilidade com os participantes da pesquisa foi o Bíblia JFA Offline da desenvolvedora Mr Rocco, que recebeu a avaliação mais baixa por parte dos especialistas. A eficácia no uso do aplicativo foi medida pelo percentual de conclusão das tarefas solicitadas aos participantes, cada tarefa teve o peso de 25%. A eficiência foi contabilizada pela média de tempo despendido pelo participante na tentativa de realização de cada tarefa. E, na satisfação, são apresentadas as notas geradas por cada participante na ferramenta SUS – *System Usability Scale*, em relação ao uso do aplicativo. O resumo das avaliações do aplicativo são apresentadas a seguir, a avaliação dada por cada participante é representada por uma cor específica: preto para a participante 1, cinza para a participante 2, azul para a participante 3, vermelho para a participante 4, amarelo para o participante 5 e verde para o participante 6.

Figura 27: resultados dos testes de usabilidade.



Fonte: acervo do autor.

É possível concluir, portanto, que o aplicativo em questão foi avaliado pelos participantes como detentor de problemas de usabilidade em larga escala. Na medida em que apenas dois dos seis participantes conseguiram realizar um mínimo de três tarefas, e somente dois participantes também realizaram suas tentativas de resolução com uma média de tempo abaixo de dois minutos para cada tarefa. Acrescenta-se a isso o fato de, em todas as avaliações de satisfação, as notas geradas no SUS estarem abaixo de 50, com uma média geral de 20, notas consideravelmente inferiores ao recomendado por Bangor *et al.* (2009), por exemplo, que afirmam que, em uma escala padrão de pontuação admissível em várias universidades, todos os produtos que apresentam pontuações com menos de 70% têm problemas de usabilidade e devem ser motivo de preocupação.

Constata-se então que a avaliação realizada pelo grupo corrobora a avaliação heurística fornecida pelos especialistas, ao considerar o aplicativo em questão deficiente em termos de usabilidade. Contudo, é possível notar que, para o grupo de idosos, essas deficiências geraram um impacto ainda maior nas suas experiências de uso.

4.3.2 (Re) Design

a) *Card sorting*

Em conjunto com os participantes, foram listados ao todo 38 cartões; descartando sentenças repetidas, obteve-se um total de 17 cartões. Cada cartão continha uma sentença acerca de elementos comuns à Bíblia e a ações que são realizadas pelos participantes durante o uso dela, representavam então características, recursos e funções que poderiam estar presentes na proposta de aplicativo em desenvolvimento. Essas sentenças foram: antigo e novo testamento; abreviatura de livros; pesquisar texto; compartilhar texto; diferentes traduções; marcação; marca páginas; pedidos de oração; espaço para anotações; bíblia em áudio; hinário em áudio; divisão por gêneros literários; dicionário; contexto histórico e cultural do livro; procura de sinônimos; estudo; texto de diferentes tamanhos.

Os cartões foram organizados em oito grupos: pesquisa, alteração de fonte, material de apoio, função de áudio, devocional, destaques, versões e compartilhamento. A divisão ficou da seguinte forma:

Figura 28: organização do *card sorting*.

pesquisa	alteração de fonte	material de apoio	função de áudio
Abreviatura dos livros	Texto de diferentes tamanhos	Divisões por gêneros literários	Bíblia em áudio
Antigo e novo testamento		Dicionário bíblico	Hinário em áudio
Pesquisar texto		Contexto histórico e cultural do livro	
		Procura de sinônimos	
		Estudo	
devocional	destaques	versões	compartilhamento
Pedidos de oração	Marcação	Diferentes traduções	Compartilhar texto
Espaço para anotações	Marca páginas		

Fonte: acervo do autor.

Os grupos apresentados formaram o modelo mental de organização dos participantes do *card sorting*, os quais podem ser interpretados como possíveis áreas ou seções do aplicativo, ajudando assim a orientar a etapa de prototipagem no desenvolvimento dos *wireframes*.

b) Resultados da prototipagem em papel

Com o auxílio dos voluntários, foi formulada primeiramente a ordem de acesso às principais funções do aplicativo. Considerando que o sistema em desenvolvimento destina-se, fundamentalmente, a ser uma plataforma para a leitura de textos, sua função primordial é permitir o acesso do usuário ao texto desejado. A estrutura lógica de acesso foi a seguinte:

Figura 29: estrutura lógica de navegação principal do aplicativo.

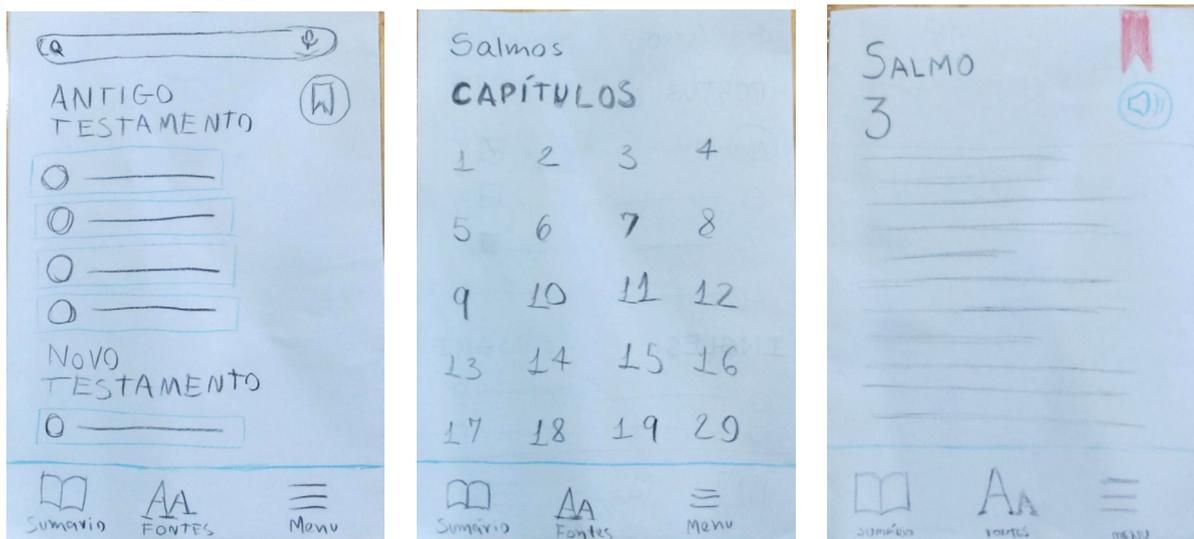


Fonte: acervo do autor.

Desse modo, foram definidas então as três telas principais para a navegação do usuário: uma tela de sumário, uma tela para escolha do capítulo, e uma tela de texto para leitura. As demais funções complementares foram organizadas em telas secundárias ou nas telas principais.

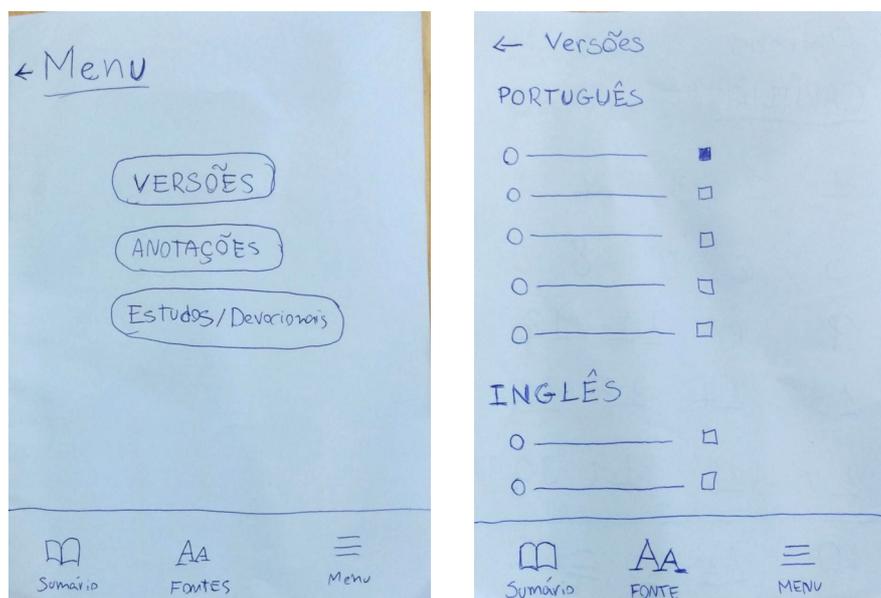
Foram então desenvolvidos com os idosos, cinco *wireframes*, esboços de *layout* para as telas dos aplicativos, três para as telas principais (Figura 30) e dois para telas secundárias para funções complementares (Figura 31).

Figura 30: protótipo em papel das telas principais do aplicativo.



Fonte: acervo do autor.

Figura 31: protótipo em papel das telas secundárias do aplicativo.



Fonte: acervo do autor.

Com os protótipos em papel em mãos, a etapa seguinte foi então desenvolvida, a Construção da versão interativa.

4.3.3 Resultados para a construção de uma versão interativa

Nesta etapa as cinco telas desenvolvidas em protótipo de papel foram refinadas em uma versão interativa, de média fidelidade ao produto final, construída no editor gráfico Figma, além de uma tela inicial simulando o carregamento do conteúdo do aplicativo.

Inicialmente, foi selecionada a família tipográfica que seria usada no protótipo, considerando os fundamentos de design para os usuários com baixa visão, as considerações de Bueno *et al.* (2021) quanto ao estilo tipográfico mais adequado para esse público, e as recomendações de Kulpa (2009) para o uso desse elemento gráfico como, espaço “entreletras” ampliado, uso de fontes sem serifa, com variação em negrito e tamanhos grandes. A fonte escolhida para ser usada em todos os elementos textuais do protótipo foi a Havista, desenvolvida por Lima (2022) como uma família tipográfica sem serifa composta por três pesos (*regular*, *semibold* e *bold*), elaborada para ser acessível a pessoas adultas e idosas com baixa visão.

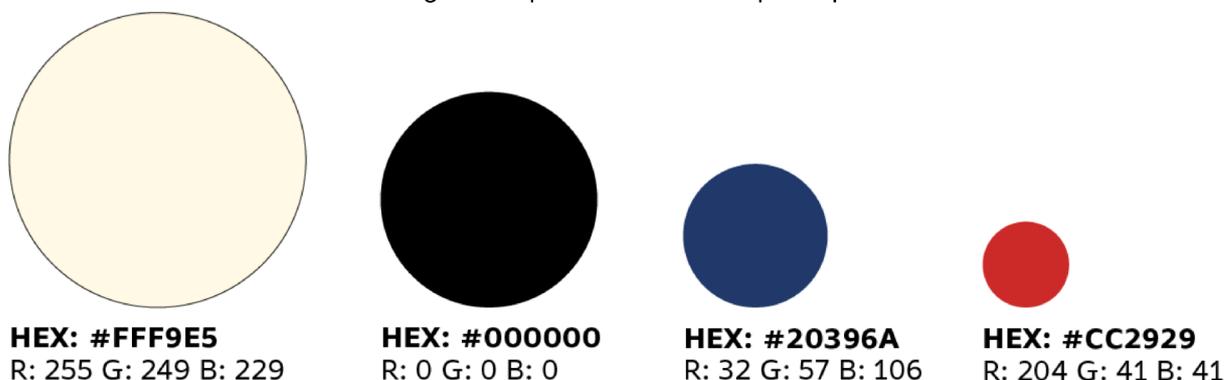
Em seguida, definiu-se a paleta de cores usada no protótipo. Para tanto, foi usada como referência a tabela de recomendações de contrastes para usabilidade de interfaces para usuários com baixa visão, fornecido por Kulpa (2009).

O grupo de contrastes indicado pela autora para leitura e que auxilia o usuário com baixa visão que tem sensibilidade à luz (Figura 11, página 39), serviu de referência para a escolha das cores principais e predominantes na interface em desenvolvimento. O contraste escolhido para ser usado foi o “fundo em amarelo claro com letra em preto” que, de acordo com a autora, facilita a leitura gerando segurança de navegação; a autora indica seu uso tanto para cabeçalho, como para o menu principal, sub-menu, corpo de texto, títulos e rodapé.

Foram selecionadas também cores secundárias, para aplicação em ícones e botões. As cores escolhidas foram azul e vermelho escuros, a primeira é apontada pela autora como de fácil leitura quando aplicada em fundo amarelo claro, estando presente no mesmo grupo de contrastes usado como referência para a escolha das cores principais; a segunda é classificada na tabela de contrastes como parte dos “contrastos que sinalizam e auxiliam na identificação de ícones, tópicos e títulos”, além de, segundo a autora, chamar a atenção e ser apreciada esteticamente.

Cada cor escolhida, com seu respectivo código hexadecimal e especificações no sistema de cores RGB, está explicitada abaixo (Figura 32):

Figura 32: paleta de cores do protótipo.



Fonte: acervo do autor.

Com a família tipográfica e a paleta de cores definidas, deu-se início à construção do protótipo interativo no editor gráfico. Como dito anteriormente, foram desenhadas seis telas, cinco previamente esboçadas na etapa anterior.

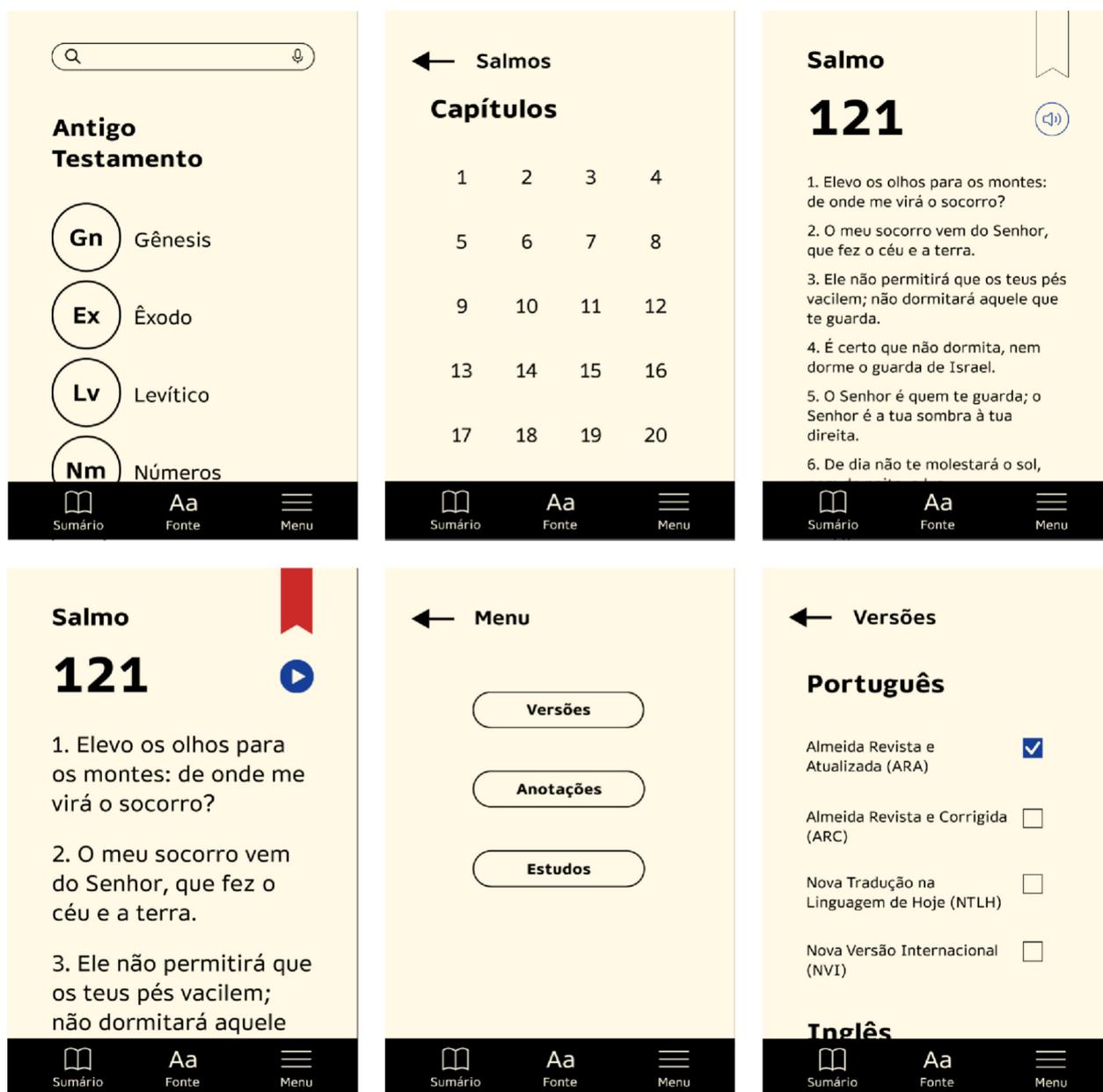
Buscando atender à GM9: adaptação da aplicação para diferentes dispositivos, uma das *guidelines* propostas por Leme (2015) para o desenvolvimento de aplicações digitais para o usuário idoso, as telas foram desenhadas em duas resoluções diferentes, uma para *smartphones* e outra para *tablets*. Foram utilizados os tamanhos médios de tela previamente fornecidos pela ferramenta, para a resolução para

smartphones as medidas foram: 375 pixels de largura por 710 pixels de altura; para a resolução de *tablets* as medidas usadas foram: 744 pixels de largura por 1133 pixels de altura.

A configuração das telas é mostrada a seguir. A Figura 33 contém as seis telas desenvolvidas para a resolução para *smartphones*, já a Figura 34 apresenta as telas em resolução para *tablets* com uma variação da tela de texto, demonstrando a função de alteração de tamanho e espaçamento na fonte.

Figura 33: telas desenvolvidas para resolução de *smartphones*.

Fonte: acervo do autor.

Figura 34: telas desenvolvidas para resolução de *tablets*.

Fonte: acervo do autor.

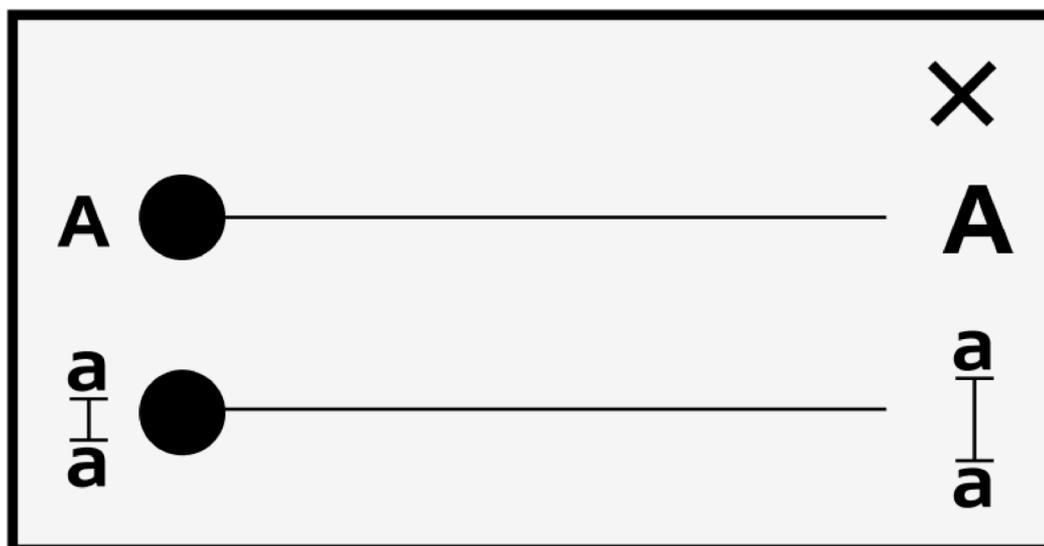
No desenvolvimento desses *wireframes*, além da busca por atender aos requisitos definidos nas etapas anteriores, procurou-se também atentar para os critérios de usabilidade formulados pelos autores já discutidos. Exemplos desses critérios são: manutenção de consistência de cores, *layout*, menus e fontes como sugerido por Shneiderman e descrito por Rogers *et al.* (2013); divisões claras na hierarquia de informação para priorização do conteúdo, disponibilização de formas alternativas de interação como por meio da voz, e priorização da navegação vertical

como aconselha Leme (2015); alto contraste entre fundo e texto e poucas cores na mesma página como propõe Kulpa (2009).

Após a construção das telas, foi projetado o fluxo de interação que possibilitaria a navegação entre elas. De acordo com Leme (2015) “um dos maiores receios do usuário idoso é clicar ou selecionar um item e não conseguir voltar mais para a opção anterior ou ao menu principal”, à vista disso o autor aconselha, em aplicações para dispositivos móveis, o uso de navegação estrutural ou a inserção de um botão que permita em qualquer momento voltar a tela inicial do aplicativo. Em razão disso, a forma principal de navegação entre as telas do protótipo e seus menus é pela barra fixa na região inferior das telas, com botões que a todo momento permitem o redirecionamento do usuário para o menu inicial (tela de sumário), menu secundário (tela de menu) e a funcionalidade de ajuste de tamanho e espaçamento entrelinha da fonte.

Quanto à funcionalidade de ajustes na fonte, a forma escolhida para o seu acionamento foi por meio de um *pop-up* (Figura 35), aberto pelo clique no botão localizado na barra fixa inferior. A escolha por essa forma de apresentação tem como base um dos critérios de design de interação proposto por Shneiderman e descrito por Rogers *et al.* (2013) “oferecer um *feedback* informativo” que diz respeito à confirmação das ações dos usuários pelo sistema, onde este deve apresentar indicações de alteração a cada nova ação do usuário. Desta forma, ao realizar os ajustes de fonte o usuário pode ver simultaneamente a alteração sendo realizada em tela.

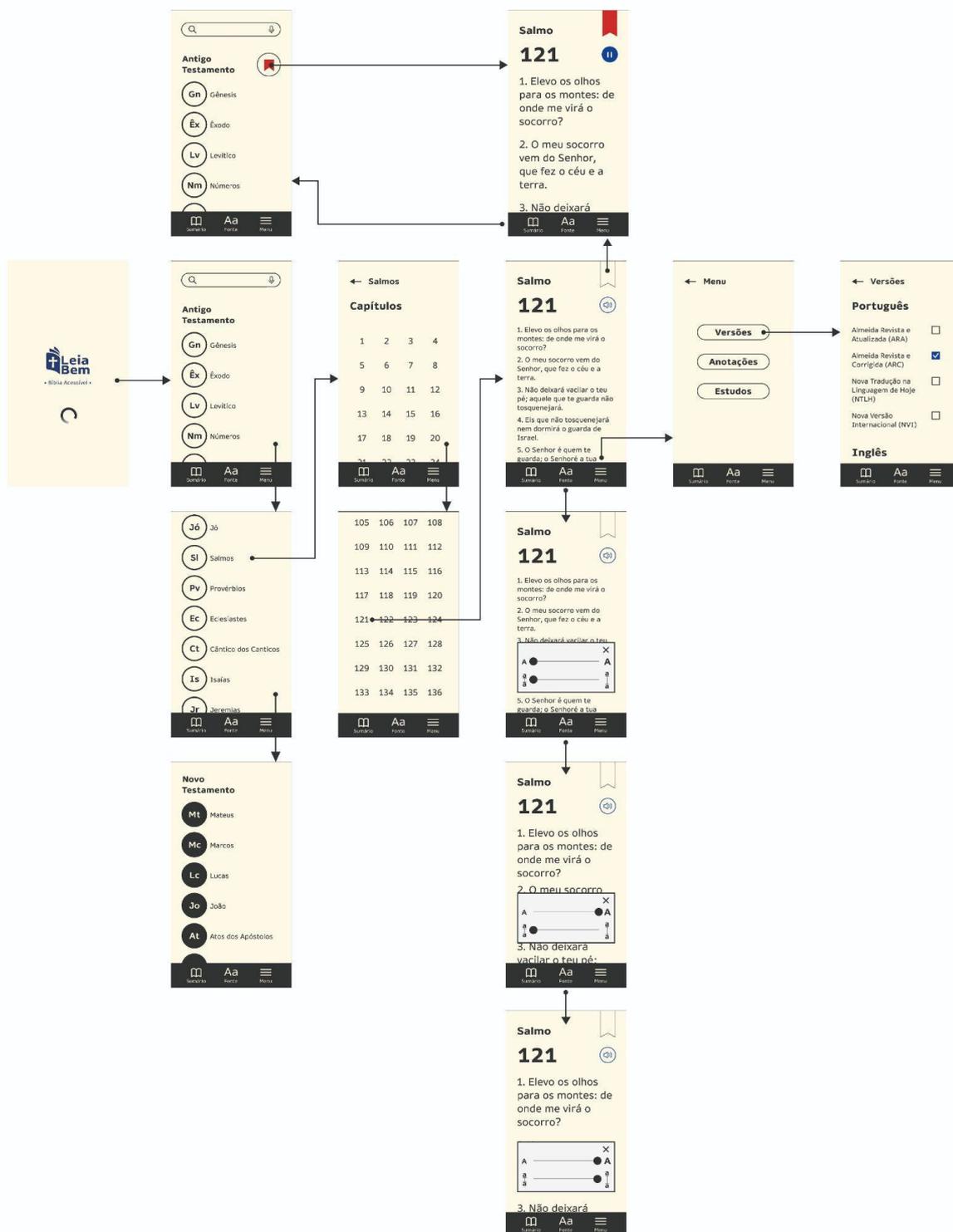
Figura 35: *pop-up* da função de ajustes de fonte.



Fonte: acervo do autor.

A seguir é apresentada uma representação esquemática do fluxo de navegação entre as telas do protótipo na resolução para *smartphones* (Figura 36):

Figura 36: fluxo de navegação do protótipo.



Fonte: acervo do autor. Link de acesso à interação executada no Figma:

<https://www.figma.com/proto/TMxvIDfmm2hZ1s3JYRpouy/B%C3%ADblia-idoso?page-id=0%3A1&node-id=100%3A407&viewport=348%2C214%2C0.08&scaling=scale-down&starting-point-node-id=6%3A4>

Além das telas e interações desenvolvidas para o protótipo, foram formulados também um nome e uma assinatura visual para o projeto do aplicativo. Durante a etapa de pesquisa e análise de aplicativos similares, percebeu-se que não há uma variação expressiva nas soluções gráficas e em projetos de *naming* realizados nesse mercado, a exemplo dos aplicativos selecionados e analisados neste trabalho (Figura 37) que possuem nomes e assinaturas visuais semelhantes:

Figura 37: ícones com assinaturas visuais dos aplicativos similares.



Disponíveis em:

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.sirma.mobile.bible.android&hl=pt-PT.;>
<https://play.google.com/store/apps/details?id=kjv.bible.kingjamesbible&hl=pt-PT.;>
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.bestweatherfor.bibleoffline_pt_ra&hl=pt-PT.

Portanto, como forma de diferenciação do aplicativo em desenvolvimento no mercado, priorizaram-se soluções visuais distintas das frequentemente utilizadas pelos similares, porém que possuísem elementos comuns ao nicho para garantir a identificação por parte do público.

Após uma sessão de *brainstorming*, o nome escolhido para o aplicativo foi “Leia Bem: Bíblia acessível”, identificando assim o aplicativo como parte do nicho em que está inserido, porém o diferenciando de seus concorrentes. A assinatura visual foi construída a partir da identidade visual já definida para o protótipo, com o uso da fonte e das cores já selecionadas. Como complemento para o logotipo, foi desenhado também um símbolo, representando um livro sendo folheado com uma cruz na capa. O símbolo também foi pensado para servir como redução da assinatura visual, sendo aplicável como ícone do aplicativo. A assinatura visual também foi utilizada na tela de simulação de carregamento do conteúdo. O logo e sua variação são apresentados na Figura 38.

Figura 38: assinaturas visuais desenvolvidas para o protótipo.



Fonte: acervo do autor.

Com a finalização da construção, o protótipo interativo foi então submetido a uma avaliação quanto à sua usabilidade.

4.3.4 Resultados da avaliação de usabilidade

O teste de usabilidade foi realizado com o protótipo interativo na menor resolução projetada, a resolução para *smartphones*. Os resultados gerados pela participante do teste, são apresentados detalhadamente nos quadros a seguir.

Quanto à eficácia e à eficiência:

Quadro 6: eficácia e eficiência do protótipo.

	Eficácia	Eficiência
Tarefa 1	✓	2:45
Tarefa 2	✓	2:25
Tarefa 3	✓	3:24
Tarefa 4	✓	0:50
Tarefa 5	✓	0:50
Total	100%	Média de tempo por resposta: 2:03

Fonte acervo do autor.

Quanto à satisfação:

Quadro 7: satisfação no uso do protótipo, nota na ferramenta SUS.

	Discordo totalmente	Discordo	Neutro	Concordo	Concordo totalmente	Total
Questão 1					X	4
Questão 2	X					4
Questão 3				X		3
Questão 4			X			2
Questão 5					X	4
Questão 6		X				3
Questão 7					X	4
Questão 8	X					4
Questão 9					X	4
Questão 10		X				3
					Resultado	87,5

Fonte: acervo do autor.

Com os resultados dessa avaliação, é possível inferir que houve melhorias na usabilidade da proposta desenvolvida em relação aos aplicativos similares testados, principalmente se comparado ao aplicativo testados pelos idosos. Apesar deste último teste ter sido realizado por apenas uma participante, ela é a que possuía maiores limitações visuais do grupo de idosos, possuindo os tempos de resposta mais longos no teste de usabilidade anterior. Soma-se a isso a marca de 100% de eficácia em um teste com cinco tarefas (incluindo tarefas distintas, não realizadas no teste com o similar), um tempo de resposta de dois minutos e três segundos (menor que 66% das respostas do teste anterior), e a nota de 87,5 na ferramenta SUS - *System Usability Scale*, que de acordo com Bangor *et al.* (2009) o classifica como possuidor de uma boa usabilidade.

5. CONCLUSÕES

Como foi discutido anteriormente neste trabalho, o design é uma disciplina caracterizada pela criação de artefatos, artefatos esses que só fazem sentido quando projetados para um público, com necessidades e expectativas específicas. Cardoso (2016) afirma que “o design é um campo de possibilidades imensas no mundo complexo em que vivemos” considerando o design uma área em constante crescimento, contando constantemente com novas formas e possibilidades de aplicação.

Essas possibilidades e formas de aplicação do design mudam na medida em que se compreende que as pessoas possuem necessidades distintas, como expressou Guimarães (2020) “o design sempre esteve comprometido com questões que envolvem a vida social, como instrumento de comunicação, configuração e/ou agente de solução, moldando-se continuamente.”

Por esta razão, trabalhos como este, que visam desenvolver soluções para um público de necessidades e problemas específicos, se fazem necessários, na medida em que buscam servir à sociedade, além de contribuir para a inclusão e promoção da qualidade de vida desse público, que neste caso trata-se do indivíduo idoso com deficiência visual.

A relevância social, portanto, foi a principal justificativa para esta pesquisa, ao se tratar da sua contribuição na busca de soluções que garantam a autonomia, inclusão e uma boa experiência ao usuário idoso no uso e até no desenvolvimento de aplicações digitais.

O objetivo geral deste trabalho foi o desenvolvimento de uma proposta de aplicativo que facilitasse o ato da leitura de uma Bíblia digital por usuários idosos com acuidade visual reduzida, incluindo aqueles com baixa visão.

Os objetivos específicos foram os seguintes:

- Compreender as necessidades no uso de aplicativos digitais por usuários idosos;
- Analisar recursos digitais similares disponíveis considerando as especificações de usabilidade;
- Identificar soluções de design que atuem na melhoria da usabilidade desses aplicativos pelo público-alvo;

- Desenvolver uma proposta, aplicando as soluções encontradas, que supra as necessidades do usuário idoso.

Ao final do trabalho, todos os objetivos, tanto o geral como os específicos, foram considerados pelo autor como devidamente concluídos.

Dentre os resultados obtidos em cada etapa do processo, destacam-se: os aprendizados alcançados com as oficinas na etapa de descoberta, a compreensão de que os idosos necessitam tanto de interfaces projetadas para atender as suas limitações naturais de visão e locomoção, como também da adaptação dos seus repertórios visuais para os ambientes digitais, tornou evidente a relevância de iniciativas como o projeto de extensão IDOSO DIGITAL: TECNOLOGIAS DIGITAIS E QUALIDADE DE VIDA, que visam a inclusão digital desse público promovendo sua qualidade de vida; os resultados alcançados com as avaliações dos aplicativos similares assinalam que mesmo produtos já consolidados no mercado podem possuir demandas de usabilidade, demonstrando a carência por profissionais especializados nessa área.

Destacam-se também as impressões obtidas ao final da última etapa realizada. Visualizar de forma prática que, soluções de design teoricamente embasadas e abordagens centradas no usuário e em sua experiência, podem gerar produtos de fato úteis e significativos para o público, revela o potencial de impacto e relevância que o design apresenta para a sociedade.

Uma dificuldade vivenciada durante o processo, foi o cumprimento de prazos estipulados. Como no desenvolvimento das etapas com a participação de terceiros, a exemplo das oficinas de ensino-aprendizagem, deu-se prioridade para sua realização presencial, alguns encontros sofreram adiamentos em suas datas previstas, por variados motivos como saúde e conflitos de agendas. De forma que a presença integral dos voluntários não pode ocorrer em todos os encontros.

Sugere-se, portanto, como forma de complemento para essa pesquisa, a realização de pesquisas futuras que desenvolvam a avaliação do protótipo desenvolvido para o seu aprimoramento. Como por exemplo, a aplicação de testes de usabilidade com o protótipo por um grupo de idosos com baixa visão que não tenham participado anteriormente do seu desenvolvimento. Sugere-se também a realização de avaliações heurísticas com a consultoria de profissionais nas áreas de programação e desenvolvimento de interfaces digitais, para a validação do protótipo.

Estudos podem ser conduzidos no sentido de investigar outros comprometimentos visuais, como cegueira e daltonismo.

BIBLIOGRAFIA

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 9241-11. Requisitos ergonômicos para o trabalho com dispositivos de interação visual. Parte 11: Orientações sobre usabilidade**, 1998.

ABNT. Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO 9241-210. Ergonomia da interação humano-sistema. Parte 210: Projeto centrado no ser humano para sistemas interativos**, 2010.

ALVES, V.P.OLIVEIRA, R.C. **Tecnologias de comunicação e interação e envelhecimento humano: a busca da inclusão social pela inclusão digital**. RBCEH, Passo Fundo, v. 12, n. 3, p. 234-244, set./dez. 2015

ANDRADE, A.M. *et al.* **Inclusão digital na terceira idade: uma revisão de literatura**. Braz. J. Hea. Rev., Curitiba, v. 3, n. 2, p.3231-3243 mar./apr. 2020

BANGOR, Aaron; KORTUM, Philip; MILLER, James. **Determining What Individual SUS Scores Mean: Adding an Adjective Rating Scale**. Journal of Usability Studies, Vol. 4, Issue 3, pp. 114-123, 2009

BATISTA, E. B. *et al.* **Inclusão Digital como ferramenta ao envelhecimento ativo: um relato de experiência**. Prisma.com, n. 38, p. 69–81, 2019.

BECKER, Maria Lúcia. **Inclusão digital e cidadania: as possibilidades e as ilusões da "solução" tecnológica**. Ponta Grossa: Editora UEPG, p. 200, 2009.

BERGAMASCHI, M. P.; PRANDO, G.; GONÇALVES, B. F.; & SANGUINO, M. **A qualidade de vida do idoso mediante a tecnologia nos âmbitos fisiológicos, psicológicos e sociais**. Revista UNISANTA Humanitas, 4(1), pp. 1-9, 2015.

BIOETHICS THESAURUS. Kennedy Institute of Ethics, 1999.

BIZELLI, M., BARROZO, S., TANAKA, J., & SANDRON, D. **Informática para a terceira idade – características de um curso bem sucedido**. Revista Ciência em Extensão, 5(2), pp.4-14. 2009. Disponível em: http://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/43.

BRASIL. **Estatuto do idoso: lei federal nº 10.741, de 01 de outubro de 2003**. Brasília, DF: Secretaria Especial dos Direitos Humanos, 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução n. 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos**. Brasília, Diário Oficial da União, 12 dez. 2012.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. **Resolução no 510, de 7 de abril de 2016. Trata sobre as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa em ciências humanas e sociais**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 24 maio de 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Gabinete do Ministro. **Portaria Nº 3.128, de 24 de dezembro de 2008**. Brasília, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Envelhecimento e saúde da pessoa idosa**. Brasília: Ministério da Saúde, p. 192, 2006.

BROOKE, J. *et al.* **SUS-A quick and dirty usability scale**. Usability evaluation in industry, v. 189, n. 194, p. 4-7, 1996;

BUENO, JULIANA ; LIMA, CAROLINE RODRIGUES DE ; ANTONIOLLI, KARINA DE ABREU ; **"Público com baixa visão: recomendações para o desenvolvimento de materiais didáticos"**, p. 616-629 . In: Anais do 10º CIDI | Congresso Internacional de Design da Informação, edição 2021 e do 10º CONGIC | Congresso Nacional de Iniciação Científica em Design da Informação. São Paulo: Blucher, 2021.

BULEY, L. **The User Experience Team of One: A Research and Design Survival Guide**. Rosenfeld Media, 2013.

CARDOSO, R. G. S., STEFANELLO, D. R., SOARES, C. V. B. DE, & ALMEIDA, W. R. M. **Os benefícios da Informática na vida do idoso**. Anais do Computer on the Beach, Itajaí, SC, Brasil, 2014.

CARDOSO, Rafael. **Design para um mundo complexo: Rafael Cardoso**. São Paulo: Ubu Editora. p. 236, 2016

CASTRO, M. R. DE, LIMA, L. H. R., & DUARTE, E. R. **Jogos recreativos para a terceira idade: uma análise a partir da percepção dos idosos**. Revista Brasileira de Ciências do Esporte. 38(3), pp.283-289, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rbce.2015.11.004>.

DANTAS, Adalmir; FILHO, Acácio; MARBACK, Roberto. **Fisiologia, farmacologia e patologia ocular**. 3. ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica, 2013

DESMET, P. M. A.; HEKKERT, P. **Framework of Product Experience**. International Journal of Design, v. 1, n. 1, p. 13–23, 2007.

DUMAS, B.; SOLÓRZANO, M.; SIGNER, B. **Design guidelines for adaptive multimodal mobile input solutions**. In: Proceedings of the 15th International Conference on Human-computer Interaction with Mobile Devices and Services. New York, NY, USA: ACM, 2013. (MobileHCI '13), p. 285–294. ISBN 978-1-4503-2273-7. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2493190.2493227>>.

FRANCO, J. A., & SOUZA, D. A. **Inclusão digital para pessoas de terceira idade: A importância do acesso à informação**. In Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia (XII SEGeT). Resende, Rio de Janeiro, 2015.

FRAQUELLI, Â. **Aita Relação entre auto-estima, auto-imagem e qualidade de vida em idosos participantes de uma oficina de inclusão digital**. / Ângela Aita Fraquelli. – Porto Alegre, 2008. 104 f.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GONG, J.; TARASEWICH, P. **Guidelines for handheld mobile device interface design**. In: Proceedings of the 2004 DSI Annual Meeting. [S.l.: s.n.], 2004.

GRILO, André. **Experiência do usuário em interfaces digitais: compreendendo o design nas tecnologias da informação**. 1ª ed. Natal: SEDIS - UFRN, p, 191, 2019.

GUIMARÃES, Márcio James Soares. **Design Inclusivo na Contemporaneidade: diretrizes ao desenvolvimento de materiais didáticos acessíveis a crianças cegas e com baixa visão**. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação, Bauru, 2020. 227 p.

GUYTON, Arthur C.; HALL, John E. **Tratado de Fisiologia Médica**. 13ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017

HAN, S. H. *et al.* **Usability of electronic consumer products**. International Journal of Industrial Ergonomics, 28, p. 143-151, 2001.

HARADA, Fernanda Jordani Barbosa; SCHOR, Paulo. **O problema da autoadministração de medicamentos por idosos com baixa visão e cegueira sob a ótica do design centrado no humano**. Educação Contemporânea-Volume 01 Artes e Design, p. 72, 2016.

IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Brasileiro de 2010**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação**. Rio de Janeiro: IBGE, 2018. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps//populacao/projecao/>. Acesso em: 22 out. 2021

INSTITUTO PRÓ-LIVRO. **Retratos da Leitura no Brasil**. 5ª ed. São Paulo, 2020

ISO 9241-11: **Ergonomics of human-system interaction – Part 11: Usability: definitions and concepts**, 2011.

JATAHY, D. L., PEREIRA, E. S. F., & BANDEIRA, M. G. C. **O idoso e a relação com a internet: Uma revisão sistemática da literatura**. Anais do 4º Congresso Internacional de Envelhecimento Humano (4º CIEH). Campina Grande, PB, Brasil, 2015.

JORDAN, Patrick W. **An introduction to Usability**. London: Taylor & Francis, 1998.

KIELING, M. L., PASQUALOTTI, A., & GIL, H. M. P. T. **Interaction in cyberspace and cognitive training stimulate the areas of attention and memory in elderly people**. In. 12th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI), Lisbon, Portugal, 2017.

KOLKO, Jon. **Thoughts on Interaction Design**. 2ª ed., Morgan Kaufmann, p. 121, 2011

KREIS, R., ALVES, V., CÁRDENAS, C., & KARNIKOWSKI, M. **O impacto da informática na vida do idoso**. Revista Kairós: Gerontológica. 10(2), pp. 153-168. 2007. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/kairos/article/view/2596/1650>.

KULPA, C.C. **A contribuição de um modelo de cores na usabilidade das interfaces computacionais para usuários de baixa visão**. Dissertação de

mestrado. Programa de Pós-Graduação em Design da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009.

LEME, R. R. **Uma proposta de design da interação multimodal para e com a terceira idade para dispositivos móveis.** Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, Campus Sorocaba, Sorocaba, 2015.

LEME, R.; ZAINA, L.; CASADEI, V. **Interaction with mobile devices by elderly people: The brazilian scenario.** In: ACHI 2014, The Seventh International Conference on Advances in Computer-Human Interactions. [S.l.: s.n.], 2014. p. 21–26.

LIMA, C. R. **Havista: família tipográfica acessível para pessoas adultas e idosas com baixa visão.** Trabalho de Conclusão do Curso de Design Gráfico. Universidade Federal do Paraná, 2022.

LÖWGREN, J. **Interaction Design** - Brief intro. The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2009. Disponível em: <<https://www.interaction-design.org/literature/book/the-encyclopedia-of-human-computer-interaction-2nd-ed/interaction-design-brief-intro>>. Acesso em: 06 jun 2022.

MINCACHE, G. B. *et al.* **Aliando tecnologia da aprendizagem à qualidade de vida dos idosos.** Redes.com – Revista de Estudios para el Desarrollo Social de la Comunicación, Sevilla, n. 6, p. 291-299, 2011.

MOGGRIDGE, Bill. **Designing Interactions.** Cambridge: MIT press, p. 766, 2007.

MONTEIRO, Mayla Myrina Bianchim; **Avaliação da autonomia em atividades de leitura e escrita de idosos com baixa visão em intervenção fonoaudiológica: resultados preliminares.** Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 122 p., 2013.

MORAES, Ana Maria de; FRISONI, Bianka Cappucci. **Ergodesign: produtos e processos.** Rio de Janeiro: 2AB, 208 p, 2001.

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br). (2018). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação: pesquisa TIC Domicílios, ano 2017.** Disponível em: <http://cetic.br/pt/arquivos/domicilios/2017/domicilios/>

Núcleo de Informação e Coordenação do Ponto BR (NIC.br). (2021). **Pesquisa sobre o uso das tecnologias de informação e comunicação nos domicílios brasileiros: pesquisa TIC Domicílios (Edição COVID-19 - Metodologia adaptada), ano 2020.** Disponível em: <https://cetic.br/pt/arquivos/domicilios/2020/domicilios/>

OLIVERIA, Luiz Adriel Rodrigues; NETA, Ilma Castelo Branco; CAMPOS, Livia Flávia de Albuquerque. **"Design de interação e a participação remota de usuários: desenvolvimento de protótipo mobile"**, p. 808-824 . In: Anais do 18º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces Humano-Tecnologia e o 18º Congresso Internacional de Ergonomia e Usabilidade de Interfaces e Interação Humano-Computador. São Paulo: Blucher, 2022.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Classificação Internacional de Doenças (CID-10)**. 8ª ed. São Paulo: EDUSP; 2000.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Active Ageing: a policy framework**. Geneva: WHO, 2002

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. **Condiciones de salud en las Américas**. Washington: OPS; 1994

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. **Guia Clínica para Atención Primaria a las Personas Mayores**. 3ª ed. Washington: OPAS, 2003.

OVIATT, S.; COULSTON, R.; LUNSFORD, R. **When do we interact multimodally? Cognitive load and multimodal communication patterns**. In: ICMI'04 - Sixth International Conference on Multimodal Interfaces. British Computer Society, 2004. p. 129–136. Disponível em: <<http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-14944366296&partnerID=40&md5=b209d2aaede76e29cf6f4bc1aa67d627>>. Acesso em: 06 jul. 2022.

PUCILLO, F.; CASCINI, G. **A framework for user experience, needs and affordances**. Design Studies, v. 35, n. 2, p. 160-179, 2014.

ROGERS, Y.; SHARP, H.; PREECE, J. **Design de interação: além da interação humano-computador**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 585 p., 2013.

SANTA ROSA, J. G.; MORAES, A. **Avaliação e projeto no design de interfaces**. Teresópolis, 2AB, 2008, 228p.

SANTA ROSA, J. G.; MORAES, A. de. **Design participativo, técnicas para inclusão de usuários no processo de ergodesign de interfaces**. Rio de Janeiro: RioBooks, 2012.

SANTOS, Aguinaldo dos. **Seleção do método de pesquisa: guia para pós-graduando em design e áreas afins**. Curitiba: Insight, 2018.

SANTOS, Raimunda Fernanda dos; ALMÊDA, Kleyber Araújo. **O ENVELHECIMENTO HUMANO E A INCLUSÃO DIGITAL: Análise do Uso das Ferramentas Tecnológicas pelos Idosos**. Ciência da Informação, Maceió, v. 4, n. 2, p.59-68, 2017.

SHAUGHNESSY, J.J. ZECHMEISTER, E. B. ZECHMEISTER, J. S. **Metodologia de Pesquisa em Psicologia**. Porto Alegre: AMGH Editora LTDA, 2012.

SPINUZZI, Clay. **The methodology of participatory design**. Technical communication, v. 52, n. 2, p. 163-174, 2005.

TRINTA, A. P.A. **FERRAMENTA AUDITIVA 3D (AUDIO BINAURAL): estudo da satisfação do deficiente visual na interação com interfaces digitais (smartphones)**. 2020. 172p. Dissertação (Mestrado em Design) - Universidade Federal do Maranhão.

TULLIS, T.; ALBERT, W. **Measuring the user experience: collecting, analyzing, and presenting usability metrics**. Newnes, 2013.

WHITENTON, Kathryn. **Tree Testing: fast, iterative evaluation of menu labels and categories**. Nielsen Norman Group, 2017. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/tree-testing/>. Acesso em: 28 out. 2021.

WORLD HEALTH ORGANISATION. **World report on vision**. WHO, 2019. Disponível em: <<https://www.who.int/publications/i/item/9789241516570>>.

WORLD HEALTH ORGANISATION. **Ageing and Health. 2021**. Disponível em: <<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>>. Acesso em: 30 maio. 2022

APÊNDICES

APÊNDICE A: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

(TERMINOLOGIA OBRIGATÓRIA EM ATENDIMENTO A RESOLUÇÃO 196/96 - CNS-MS)

Título da Pesquisa: Avaliação heurística da usabilidade de aplicativos de bíblias digitais para dispositivos móveis, tendo como público alvo idosos com acuidade visual reduzida

Responsáveis: Graduando Luiz Adriel Rodrigues Oliveira e Prof^a. Dr^a. Lívia Flávia de Albuquerque Campos (Orientadora).

A pesquisa em questão é vinculada ao Trabalho de Conclusão de Curso de Design da Universidade Federal do Maranhão e tem como objetivo realizar uma avaliação heurística de três aplicativos de bíblias digitais já consolidados no mercado, considerando o uso destes por um público maior de 60 anos e com redução de acuidade visual.

Os aplicativos indicados para a avaliação foram selecionados considerando as maiores colocações em avaliação e número de downloads nas lojas de aplicativos online Google Play e App Store.

O procedimento da pesquisa não será invasivo e não causará nenhum desconforto ou risco à sua saúde e imagem, tendo em vista que este tipo de investigação faz parte de atividades rotineiramente desenvolvidas junto a voluntários. Em caso de dúvidas, o participante será totalmente esclarecido pelo responsável da pesquisa, além da possibilidade de entrar em contato através dos meios divulgados abaixo.

Vale ressaltar que as informações individuais cedidas são confidenciais, sendo autorizada a sua publicação apenas nos meios científicos e acadêmicos de forma anônima e geral, preservando-se, assim, a identidade dos participantes.

A sua participação nesta pesquisa consistirá em: explorar as principais funções dos aplicativos indicados, fazendo uso livre destes por pelo menos 3 minutos, realizar três tarefas que lhe serão pedidas, dar seu parecer geral, por escrito, quanto à usabilidade dos aplicativos, levando em consideração seu uso pelo público já citado, e o preenchimento da checklist para avaliação de usabilidade MATCh, gerando uma nota para cada um dos três aplicativos.

Após uso livre do aplicativo, as três tarefas a serem realizadas com ele são: encontrar e ler o Salmo 121; ajustar a fonte do texto para seu tamanho máximo; alterar o espaçamento entrelinha do texto; encontrar e ler o capítulo 1 de Colossenses dos versículos 15 ao 20.

VOLUNTÁRIO: Estou ciente de que sou voluntário e, portanto, não receberei nenhum benefício financeiro por participar desta pesquisa. Tenho total liberdade para aceitar ou recusar fazer parte deste estudo e sei que minha recusa, em qualquer momento do experimento, não acarretará nenhum prejuízo para minha pessoa.

Ao prosseguir, você estará aceitando os termos de participação.

APÊNDICE B: QUESTIONÁRIO DE EXPLORAÇÃO



Curso de extensão - Idoso Digital.

Durante o mês de maio de 2022 o LabDesign UFMA, em parceria com a Igreja Presbiteriana em Chácara Brasil, irá ofertar oficinas de interação com smartphones e tablets, onde idosos participantes poderão aprender e aprimorar a utilização de recursos de aplicações digitais nos seus aparelhos. Além disso, ao fim da oficina os participantes serão também capazes de avaliar recursos digitais a fim de melhorá-los a partir de suas experiências.

Caso você tenha interesse em participar pedimos que preencha esse formulário para que possamos coletar informações a fim de organizar a nossa oficina. Sua participação será muito importante!

luiz.adriel@discente.ufma.br (não compartilhado) [Alternar conta](#)

***Obrigatório**

Qual o seu nome? *

Sua resposta

Qual a sua idade? *

Sua resposta

Qual a sua escolaridade?

Fundamental completo

Ensino médio completo

Técnico

Graduação

Pós-graduação

Você utiliza smartphone ou tablet? *

Sim

Não

Se sim, quais recursos você utiliza no seu aparelho? (Você pode marcar mais de uma opção) *

Faço ligações.

Faço chamadas de audio no Whatsapp;

Envio mensagens de texto no Whatsapp;

Envio Fotos e vídeos pelo Whatsapp;

Faço chamadas de video no Whatsapp;

Faço fotos e videos;

Utilizo Instagram;

Utilizo aplicativo do Banco;

Utilizo Uber

Utilizo Ifood;

Utilizo Youtube;

Utilizo Facebook;

Utilizo o Canva;

Conheço e consigo configurar as opções do meu smartphone ou tablet;

Conheço e consigo configurar as opções de segurança do meu smatphone ou tablet;

Nenhum destes acima;

Outro: _____

Quais recursos você gostaria de aprender a utilizar no seu aparelho? (Você pode marcar mais de uma opção) *

Fazer ligações.

Chamadas de audio no Whatsapp;

Envio mensagens de texto no Whatsapp;

Envio Fotos e vídeos pelo Whatsapp;

Chamadas de video no Whatsapp;

Fotos e vídeos;

Utilizar o Instagram;

Utilizar o aplicativo do Banco;

Utilizar o Uber

Utilizar o Ifood;

Utilizar o Youtube;

Utilizar o Facebook;

Durante nosso projeto vamos ter encontros semanais para oficinas de ensino. Qual dia da semana é melhor que essas oficinas aconteçam? (Pode marcar mais de um)

Segunda-feira

Terça-feira

Quarta-feira

Quinta-feira

Sexta-feira

Outro: _____

E quanto ao horário, qual período fica melhor para você?

Manhã

Tarde

Noite

Outro: _____

Última coisa, para você seria melhor se esses encontros fossem presenciais ou virtuais? *

Presencial

Virtual

Muito Obrigado! Deixe aqui o seu contato para que possamos avisá-lo sobre o *

ANEXOS

ANEXO A: PRINT DO FORMULÁRIO DA FERRAMENTA MATCH.



MATCH

Checklist para Avaliação da Usabilidade de Aplicativos para Celulares Touchscreen




Início
English

Você quer avaliar a usabilidade de um aplicativo para celular touchscreen, mas não pode realizar um teste de usabilidade? Você pode fazer uma avaliação heurística respondendo esse formulário. Como resultado você ficará sabendo o grau da usabilidade do aplicativo e sua posição no ranking dos aplicativos já avaliados. Mais informações você pode encontrar aqui.

Aplicativo *	<input type="text" value="Gmail, Hotmail, 4shared, ..."/>	Versão	<input type="text" value="2.3.7, 2.3.2, ..."/>
Modelo do celular	<input type="text" value="Moto G4, Samsung Galaxy S3, iPhone 6, ..."/>	Plataforma *	<input type="radio"/> Android <input type="radio"/> iOS <input type="radio"/> Outro
E-mail do avaliador	<input type="text" value="email@example.com"/>	* campos obrigatórios	

Você deve assinalar **Sim** (se o aplicativo atende a questão), **Não** (se não atende a questão) ou **Não se aplica** (se não abrange o item avaliado pela questão).

Heurística 1: Visibilidade do status do sistema

1. Para cada ação do usuário o aplicativo oferece feedback imediato e adequado sobre seu status?
Por exemplo, após tarefas como envio de e-mail, adição, exclusão e carregamento de arquivo, exibir uma mensagem de confirmação do tipo "e-mail enviado" ou "arquivo excluído".

Sim
 Não
 Não se aplica
2. Os componentes interativos selecionados são claramente distintos dos demais?
Por exemplo, o estado de botões muda quando são pressionados e destaca a aba do menu que está sendo visualizada.

Sim
 Não
 Não se aplica
3. As mensagens sobre o status do aplicativo possuem uma linguagem clara e concisa?
Por exemplo, os títulos das telas e das mensagens de erro são de fácil compreensão.

Sim
 Não
 Não se aplica
4. Fornece um update do status para operações mais lentas?
Por exemplo, uma indicação seja na forma de ícone ou texto sobre o progresso do carregamento do sistema ou de um arquivo.

Sim
 Não
 Não se aplica

Heurística 2: Correspondência entre o sistema e o mundo real

5. O significado de símbolos e ícones são compreensíveis e intuitivos?
Utilizar ícones e símbolos fáceis de reconhecer e relacionar com a tarefa a qual estão associados.

Sim
 Não
 Não se aplica
6. As informações são dispostas em uma ordem lógica e natural?
Por exemplo, itens em listas de seleção (nomes, produtos, etc.) são ordenados por um critério adequado (p.ex. alfabeticamente).

Sim
 Não
 Não se aplica

Heurística 3: Controle e liberdade do usuário

Disponível em: <http://match.inf.ufsc.br:90/>

ANEXO B: CÓPIAS DE EXEMPLOS DAS AVALIAÇÕES HEURÍSTICAS ENVIADAS PELOS ESPECIALISTAS.

Resultado: 57.3 pontos - Usabilidade alta

Nível	Características que os aplicativos para celular touchscreen quase sempre ou sempre possuem...
Até 30	Usabilidade muito baixa Somente iniciam as tarefas ao comando do usuário, evidenciam a necessidade de inserção de dados, possuem botões e links com área clicável do tamanho dos mesmos, evitam abreviaturas, além disso, são consistentes, utilizam o mesmo idioma em seus textos, apresentam os links de forma consistente entre as telas e funções semelhantes de forma similar.
30 - 40	Usabilidade baixa Além de possuir as características do nível anterior, fornecem um update do status para operações mais lentas por meio de mensagens claras e concisas, mantêm o mesmo título para telas com o mesmo tipo de conteúdo, utilizam títulos de telas que descrevem adequadamente seu conteúdo, exibem apenas informações relacionadas a tarefa que está sendo realizada, apresentam ícones e informações textuais de forma padronizada com contraste suficiente em relação ao plano de fundo, e imagens com cor e detalhamento favoráveis a leitura em uma tela pequena, possuem navegação consistente entre suas telas, permitem retornar a tela anterior a qualquer momento, mantêm controles que realizam a mesma função em posições semelhantes na tela, permitem que as funções mais utilizadas sejam facilmente acessadas e possuem botões com tamanho adequado ao clique.
40 - 50	Usabilidade razoável Além de possuir as características dos níveis anteriores, exibem as informações em uma ordem lógica e natural, apresentam as mensagens mais importantes na posição padrão dos aplicativos para a plataforma, oferecem uma navegação intuitiva e um menu esteticamente simples e claro, criam títulos e rótulos curtos, possuem fontes, espaçamento entrelinhas e alinhamento que favorecem a leitura, ressaltam conteúdos mais importantes, possuem variadas opções de serem executadas que deixam claro qual seu próximo passo, oferecem feedback imediato e adequado sobre seu status a cada ação do usuário, evidenciam que controles e botões são clicáveis, distinguem claramente os componentes interativos selecionados, utilizam objetos (ícones) ao invés de botões, com significados compreensíveis e intuitivos e não apresentam problemas durante a interação (trava, botões que não funcionam no primeiro clique, etc).
50 - 60	Usabilidade alta Além de possuir as características dos níveis anteriores, exibem pequenas quantidades de informação em cada tela, mantêm acessíveis menus e funções comuns do aplicativo em todas as telas, evidenciam o número de passos necessários para a realização de uma tarefa, permitem que o usuário cancele uma ação em progresso, possuem navegação de acordo com os padrões da plataforma a que se destinam e possibilitam fácil acesso de mais de um usuário no caso de aplicativos associados a cadastro de login.
Acima de 60	Usabilidade muito alta Tem ainda maior probabilidade, que os níveis anteriores, de possuir todas as características descritas acima, possuindo um alto nível de usabilidade.

AVALIAÇÃO DE USABILIDADE

Objeto de estudo: BÍBLIA SAGRADA DA LIFE CHURCH

Quadro de análise do objeto de estudo conforme princípios básicos de usabilidade.

ASPECTOS:	O QUE ANALISAR	PARECER:
<input checked="" type="checkbox"/> Facilidade de uso	É fácil de aprender e manter o uso. Possui consistência na navegação. Não frustra o usuário ao achar que não entende a interface.	As funções mais utilizadas são facilmente acessadas. Não houve dificuldades na maioria das interações realizadas. O aplicativo mantém consistência na navegação pelas diversas telas. Apenas não consegui usar a função "marcadores". Também tive dificuldade em realizar uma parte da tarefa que me pedia para aumentar o espaço entre linhas.
<input checked="" type="checkbox"/> Agilidade de acesso	Lógica de navegação que facilita achar o que se procura com muita rapidez	Sim, possui uma boa lógica de navegação. Compreendi bem para onde cada ícone me levaria e as possibilidades de interação em cada área. Retornar à tela anterior foi um processo um pouco mais lento no meu celular, optei muitas vezes por voltar usando o recurso do meu aparelho e não do aplicativo. As publicidades são aplicadas no meio do texto, o que prejudica a agilidade de acesso.
<input checked="" type="checkbox"/> Comunicação com o usuário	Um diálogo claro e simples sempre que necessário. Tolerância ao erro.	Há uma boa tolerância ao erro e a interface mantém a comunicação com o usuário.
<input checked="" type="checkbox"/> Engajamento	Mantém o usuário interessado e satisfeito com a interface	Sim, a interface possui tanto estética quanto recursos atrativos.

Objeto de estudo: BÍBLIA SAGRADA DA IDAILYBREAD.ORG

Quadro de análise do objeto de estudo conforme princípios básicos de usabilidade.

ASPECTOS:	O QUE ANALISAR	PARECER:
<input checked="" type="checkbox"/> Facilidade de uso	É fácil de aprender e manter o uso. Possui consistência na navegação. Não frustra o usuário ao achar que não entende a interface.	As funções mais utilizadas são facilmente acessadas. Porém possui mais ícones e muitas funcionalidades o que passa a impressão de ser complexo. O aplicativo mantém consistência na navegação pelas diversas telas. Porém, todas as informações parecem ter o mesmo peso, a mesma cor. Dificultando

Fonte: acervo do autor