

# Participatory Design with the Elderly in Software Development: A Case Study

Natália Gaspar Dias da Silva  
IFSULDEMINAS – Campus  
Muzambinho  
Muzambinho, Brasil  
na\_warriorfake@hotmail.com

Aline Marques Del Valle  
IFSULDEMINAS – Campus  
Muzambinho  
Muzambinho, Brasil  
aline.valle@muz.ifsuldeminas.edu.br

Ieda Mayumi Sabino Kawashita  
IFSULDEMINAS – Campus  
Muzambinho  
Muzambinho, Brasil  
iedamsk@gmail.com

## ABSTRACT

Technological resources and access to information have been essential for human beings to achieve quality of life and remain socially active. However, there are several technological and social barriers, that prevent certain groups of individuals from interacting with this new reality, one of these emerging groups is the public of the elderly. Seeking to address this diligence of participation and accessibility at the elderly, the overall objective of this study was to analyze how the inclusion of older people in participatory design activities can contribute to the development of software that provides accessibility and a good experience to end users. Ten sessions were held with participatory activities adapted for a group of elderly and a typing aid tool was developed taking into account the experiences and opinions of the sample obtained during the sessions. The results obtained through usability and satisfaction tests showed that the participants are satisfied with the tool. It is concluded that new sessions are appropriate, providing new analyzes of other participatory methods, as well as new requirements can be implemented in the developed tool.

## CCS CONCEPTS

• Human-centered computing → Interaction design → Interaction design process and methods → Participatory design

## KEYWORDS

Participatory design; Accessibility; Interface; Elderly

## ACM Reference Format:

Natália Gaspar Dias da Silva, Aline Marques Del Valle and Ieda Mayumi Sabino Kawashita. 2019. Participatory Design with the Elderly in Software Development: A Case Study. 18th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems (IHC 2019), October 22–25, 2019, Vitória, Brazil. ACM, New York, NY, USA, 10 pages. <https://doi.org/10.1145/3357155.3358486>

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for components of this work owned by others than ACM must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Request permissions from [permissions@acm.org](mailto:permissions@acm.org).  
IHC '19, October 22–25, 2019, Vitoria - ES, Brazil  
© 2019 Copyright is held by the owner/author(s). Publication rights licensed to ACM.

ACM ISBN 978-1-4503-6971-8/19/10...\$15.00  
<https://doi.org/10.1145/3357155.3358486>

## 1 INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios científicos da área da computação refere-se ao “acesso participativo e universal do cidadão brasileiro ao conhecimento” [17], desafio que se caracteriza em obter soluções para que todos os indivíduos, independente de suas diferenças sociais, econômicas e culturais, sejam capazes de desfrutar das tecnologias atuais e principalmente participar da geração da informação.

Um dos principais grupos de indivíduos emergentes que se destaca nesse desafio é o público da terceira idade, no Brasil, pessoas com idade igual ou superior a 60 anos [1]. Levando em consideração a população brasileira, o número de idosos está crescendo consideravelmente, sendo mais de 10% da população em alguns estados [7]. Com esse aumento significativo da população idosa, preocupações quanto à qualidade de vida dessas pessoas crescem. O acesso à informação e às novas tecnologias pode ser considerado meio de proporcionar-lhes um envelhecimento mais atuante. Conforme o Estatuto do Idoso [1] brasileiro, é direito da pessoa idosa poder interagir com a vida moderna, tendo oportunidade de aprender sobre os novos apetrechos tecnológicos de comunicação e computação.

Para atender essa diligência quanto a interação dos idosos no meio tecnológico e proporcionar acessibilidade no design de interface, uma possível abordagem é o Design Participativo (DP), uma metodologia da área de Interação Humano-Computador (IHC) que traz o usuário final e demais interessados para o processo de desenvolvimento, gerando conhecimento útil ao software e explorando diversas práticas de interação com projetistas e usuários.

Infelizmente, nem sempre existe preocupação com usabilidade e acessibilidade durante o processo de desenvolvimento de software e consequentemente criam-se ferramentas que não lidam com declínios cognitivos e motores oriundos do envelhecimento das pessoas. A maioria dos desenvolvedores de software são jovens adultos que possuem uma compreensão limitada sobre quais são as dificuldades no uso das novas tecnologias pelo público mais velho [18]. Além disso, poucos trabalhos abordam idosos com o tema DP [13].

Nessa perspectiva, este trabalho propõe-se em utilizar técnicas de design participativo com um grupo de alunos participantes de um curso intitulado Ambientação Web para Melhor Idade, a fim de analisar o quanto essa metodologia pode colaborar para o desenvolvimento de um software para a melhor idade com

interface acessível e que proporcione uma experiência satisfatória para os usuários.

Como exemplos de trabalhos correlatos ao deste estudo, cita-se: Incluindo idosos com comprometimento cognitivo no design participativo – avaliação e adaptação de técnicas de design, desafios e lições aprendidas [10] e *Co-designing an e-health tutorial for older adults* [18].

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Design Participativo (DP) define-se basicamente como uma metodologia que integra estudos, teorias e práticas com a finalidade de inserir o usuário final e demais partes interessadas em atividades interativas ao decorrer do desenvolvimento de algum produto, serviço ou ambiente, gerando conhecimento útil e explorando diversas práticas democráticas de interação com projetistas e usuários. DP é um campo muito diversificado, abrangendo áreas como arquitetura, psicologia, antropologia, estudos de trabalho e de comunicação, políticas públicas, engenharia de software e design gráfico [9]. Nas últimas áreas citadas, a abordagem é capaz de estabelecer protótipos de alta fidelidade que podem ser feitos para um sistema definitivo.

Há muitos modelos de processo de design participativo que estabelecem não apenas a fase de prototipação, mas também as etapas de levantamento e análise de requisitos, entendimento do contexto, design, implementação de software e avaliação [10]. Um desses modelos denomina-se Metodologia em Estrela [5]. Esse modelo possui essa designação por estipular seis fases que se assemelham a uma estrela, sendo essas fases iterativas, podendo ser realizadas quantas vezes forem necessárias e iniciadas em qualquer uma das fases, exceto a de avaliação, que é central [12].

A Metodologia em Estrela também se centraliza na avaliação de usabilidade, além de permitir a implementação de um produto final em um prazo limitado. A representação do modelo é apresentada na Figura 1.

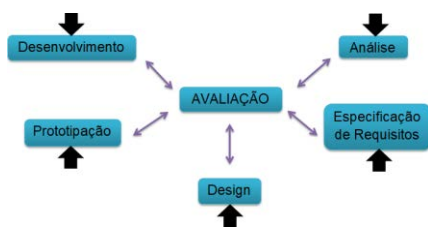


Figura 1: Metodologia em Estrela. Baseado em [14]

As etapas de análise e de especificação de requisitos são de essencial importância para o DP, pois é por meio delas que os desenvolvedores se situam no ambiente de seus usuários, procurando identificar e analisar o contexto de vida dos mesmos e levantar os principais requisitos. Para coletar dados para essa primeira análise, muitas técnicas podem ser utilizadas, como questionários e entrevistas [8].

Em relação à etapa de design, seu principal objetivo é a imersão dos participantes em um cenário do software previamente

estabelecido. Essa “é a fase que pode projetar soluções com o intuito de apoiar algum problema ou com a intenção de ampliar os valores humanos em questão” [10], ou seja, é uma fase criativa, em que todas as ideias e visões são válidas para atingir o objetivo. Para obter êxito nessa fase, é necessário instigar a participação e a troca de opiniões, além de promover democracia, motivação e comprometimento. Segue o conceito de algumas técnicas que podem ser usadas nessa etapa:

- Descrição de cenários: “são descrições que vão do abstrato e descontextualizado para o concreto e situado por meio de histórias específicas sobre eventos específicos” [10].
- *Storytelling*: é um método onde os participantes compartilham e discutem histórias, confrontando pontos em comum de suas experiências [10].
- *Hierarchical Object-Oriented Task Decomposition* (HOOTD): atividade onde os “participantes decompõem uma descrição de tarefa em objetos e ações e assinalam grupos desses objetos a janelas de interface” [14], montando pilhas onde a sequência das tarefas é determinada pelos participantes. Utilizam-se cartões como material e as tarefas são escritas com verbos no infinitivo em cada cartão. Alguns cartões possuem tarefas predeterminadas e outros podem estar em branco para o participante preencher com novas tarefas.

A etapa de prototipação se caracteriza pela criação de protótipos de baixa e alta fidelidade pelos usuários ou com a participação deles, a participação e a troca de ideias entre desenvolvedores e usuários é essencial. Para isso, podem ser usados desde materiais como papel para desenhos, rascunhos ou blocos para a prototipação de baixa fidelidade até criações de telas no computador para a prototipação de alta fidelidade. Segue o conceito de algumas técnicas que podem ser usadas nessa etapa:

- *Cooperative Interactive Storyboard Prototyping* (CISP): caracteriza-se pela utilização, análise e crítica pelos participantes de um software anteriormente levantado, tendo como resultado um storyboard, uma série de desenhos que representam um passo a passo da realização de uma tarefa. A finalidade é que os participantes avaliem e proponham alternativas de melhoria [14].
- *BrainDraw*: “técnica para a realização de um brainstorming gráfico feito em ciclos para rapidamente popular um espaço de design de uma interface” [10], é um procedimento criativo para gerar ideias para o desenho da interface digital.
- *Icon Design Game*: jogo onde os participantes desenham ícones para alguma função da interface do software e os outros adivinham o seu significado. Esse jogo possibilita a escolha de ícones mais efetivos para o público-alvo [14].

- *Priority Workshop* ou Análise de Prioridades: série de atividades onde os participantes definem as prioridades do software em desenvolvimento. “Como resultado têm-se decisões sobre características a serem incluídas e/ou modificadas no re-design do sistema” [14].

As demais etapas envolvem o desenvolvimento de software e a avaliação das fases e do software. Essa avaliação pode ser feita por meio de observações, testes e atividades.

### 3 METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho fundamenta-se em uma pesquisa de abordagem qualitativa, de natureza aplicada, objetivo exploratório e os procedimentos são de um estudo de caso [4]. Constata-se esta pesquisa em um estudo de caso, pois foi analisada a participação de um grupo de pessoas, mais precisamente dos alunos de um curso intitulado Ambientação Web para Melhor Idade, em atividades de design participativo (DP), investigando as particularidades desses alunos e como eles contribuíram para os fins deste estudo.

O estudo foi aplicado a um grupo de até 15 idosos, no período de oito meses (de abril a novembro de 2018), com no máximo duas sessões por mês, num total de dez sessões, com duração de uma hora e meia cada. Não foi feita distinção de gênero ou grau de conhecimento de informática. O grupo era mesclado com pessoas acima de 60 anos, mas com alunos mais novos, com idade a partir de 45 anos. Todas as sessões realizadas ocorreram durante o horário de aula do curso, fazendo com que cada sessão contasse com números distintos de participantes.

Com a participação confirmada, cada aluno assinou um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), cujo objetivo era o entendimento dos participantes sobre quais eram as atividades propostas, sobre a privacidade, possíveis riscos, interesses e responsabilidades de ambas as partes. Os termos foram devidamente assinados.

A metodologia utilizada foi adaptada do processo de DP chamado Metodologia em Estrela e dividida em cinco etapas: entendimento do contexto, design, prototipação, desenvolvimento de software e avaliação final.

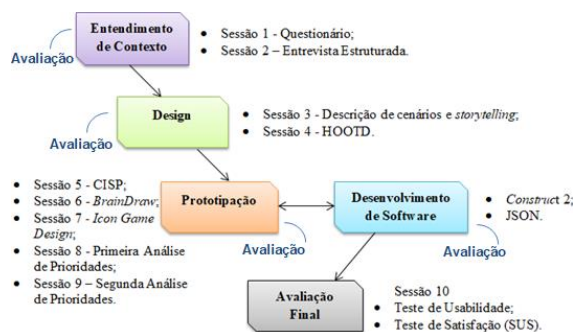


Figura 2: Esquema da metodologia utilizada nesta pesquisa

A Figura 2 apresenta um esquema dos métodos utilizados nesta pesquisa e também as atividades empregadas em cada uma das

dez sessões de DP realizadas. As atividades foram escolhidas por atenderem aos objetivos da pesquisa, proporcionarem teor participativo, interfaces acessíveis e possibilidade de adaptação com usuários idosos.

Na etapa de entendimento de contexto, foram realizadas duas sessões: aplicação de um questionário e de uma entrevista estruturada. O questionário continha 13 perguntas relacionadas ao perfil do participante e foi aplicado com duas turmas do curso, totalizando 32 alunos. A entrevista, estruturada em cinco tópicos com a finalidade de definir o tema de desenvolvimento de software que seria empregado, foi aplicada com sete participantes. Após análise dos dados coletados, o tema escolhido foi uma ferramenta web de auxílio à digitação, onde requisitos de ferramentas já existentes foram levantados.

Em relação à etapa de design, foram realizadas duas sessões com adaptações das atividades de descrição de cenários e *storytelling* na terceira sessão e da técnica HOOTD na quarta sessão do modelo de DP aplicado. As atividades de descrição de cenários e *storytelling* possuíam o objetivo de explorar a definição de design de uma solução e acessibilidade utilizando cenários e instigar a prática da obtenção de solução de problema por meio de *storytelling*.

A quarta sessão de HOOTD foi realizada com dois grupos de quatro pessoas cada, totalizando oito alunos, com a finalidade de explorar o conceito de design de solução, porém mais voltado para o contexto de uma ferramenta de digitação. Para isso, os participantes precisaram fazer uma sequência de tarefas escritas em dez cartões, representando um passo a passo para se obter a solução de um problema voltado para a ferramenta de digitação. Havia mais cinco cartões em branco para novas tarefas, se fosse necessário. Assim, o objetivo era que, conforme os seus mapas mentais, os idosos organizassem os passos de uma possível solução para uma tarefa em uma ferramenta de digitação que poderia ser implementada.

Quanto à etapa de prototipação, foram realizadas cinco sessões. A quinta sessão aplicada foi da técnica CISP, que foi adaptada para ser praticada com uma ferramenta de auxílio à digitação que a turma já havia tido contato. A intenção era que os participantes pudessem entender os componentes da interface da ferramenta e sobre o conceito de prototipação. Nessa sessão, também foram identificados os temas de interesse dos participantes, para que os mesmos fossem considerados na escolha de palavras a serem utilizadas pela ferramenta desenvolvida.

Como forma de complementar a sessão anterior, a sexta sessão consistiu na adaptação da técnica participativa chamada *BrainDraw*. Foi pedido para que os sete idosos presentes fizessem individualmente o desenho da sala de estar da casa deles, procurando identificar mobiliários e seus posicionamentos. Em seguida, os participantes foram divididos em duplas para realizar um novo protótipo em forma de desenho de como seria a melhor sala de estar na opinião deles, identificando melhorias para a mesma.

A sétima sessão foi uma adaptação da técnica *Icon Game Design*, em vez de solicitar que os cinco alunos presentes

desenhassem os ícones para a atividade, os ícones já foram anteriormente selecionados e apresentados em slides. A intenção era que os idosos não tivessem tanto esforço cognitivo imaginando e desenhando os ícones.

Dessa forma, foram apresentados cinco grupos de três ícones do mesmo contexto, os quais os participantes verificaram as funcionalidades representadas pelos ícones e depois escolhiam os que representavam o contexto mais facilmente. Os grupos selecionados foram primeiramente de uma pasta e de uma galeria de fotos, para que depois fossem grupos de ícones que poderiam estar na ferramenta de digitação: tempo, precisão de acerto e menu de opções.

Quanto à oitava sessão, propôs-se uma adaptação da técnica *Priority Workshop*, ou análise de prioridades, a fim de definir e refinar requisitos prioritários da interface da ferramenta de digitação proposta nesta pesquisa. Foi disponibilizado um protótipo de alta fidelidade da ferramenta para os oito idosos presentes, que a utilizaram por cerca de meia hora, a fim de discutirem entre si e também de responder um questionário.

Esse questionário contava com questões objetivas que tratavam sobre o plano de fundo, menu, teclado, cor e fonte das letras, cor e formato dos botões, posicionamento, ícones, entre outros fatores. Contava também com perguntas referentes ao nome e ao ícone de identidade visual da ferramenta, foram desenvolvidos dois ícones com o uso da ferramenta *Photoshop CS6 Portable*. Enquanto respondiam esse questionário, os alunos também discutiam suas opiniões abertamente entre si.

Por fim, a última sessão da etapa de prototipação consistiu em um novo teste da ferramenta com um protótipo atualizado com os dados adquiridos da sessão anterior. O objetivo era que os seis participantes presentes avaliassem os novos requisitos implementados, como por exemplo, o tempo (em segundos) e a precisão de acerto (em porcentagem) na digitação.

Durante a etapa de prototipação, também se deu início ao desenvolvimento do software proposto e realizou-se a tabulação dos dados adquiridos dos encontros iniciais e da fase de design. Por meio de análise dos requisitos de ferramentas relacionadas ao tema selecionado e de um estudo sobre quais recursos tecnológicos forneceriam melhor desempenho na implementação e ganho de acessibilidade nas interfaces digitais, foi escolhido o software *Construct 2* para o desenvolvimento.

O *Construct 2* é um software da empresa *Scirra* de desenvolvimento em *Hypertext Markup Language* (HTML), a principal linguagem de marcação usada na criação de websites. Esse software também fornece um editor para a linguagem de programação *JavaScript*, que programadores podem criar suas aplicações [16]. Foi escolhido por fornecer elementos prontos e uma área de trabalho que permite criar interfaces de maneira prática e flexível.

No desenvolvimento, também foi agregado o plugin *JavaScript Object Notation* (JSON), que foi utilizado para armazenar e exibir as palavras a serem digitadas na interface e para conectar o *Construct 2* com uma planilha do *Google Planilhas*, na qual são salvos os parâmetros enviados pelo JSON em tempo real: tempo

para tarefa, precisão de acerto e identificadores de fase e de usuário.

Antes de iniciar a etapa de implementação da ferramenta, foi modelado um Diagrama de Casos de Uso utilizando a UML (*Unified Modeling Language*) com o software *Astah Community* 7.2.0. Esse diagrama pode ser visualizado na Figura 3. Nele, são apresentadas as funcionalidades da ferramenta e as funcionalidades do administrador que são disponibilizadas por meio do *Google Planilhas* em que a aplicação está associada.

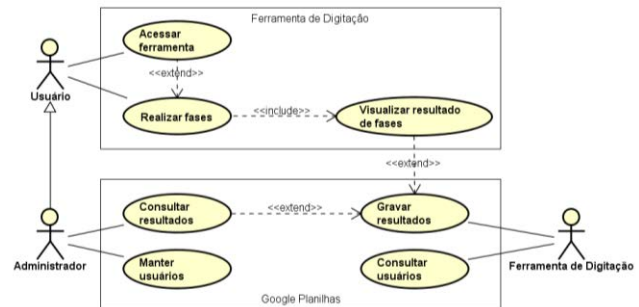


Figura 3: Diagrama de Casos de Uso

Com todas essas etapas finalizadas, realizou-se a última etapa deste estudo de caso: a avaliação final da ferramenta de auxílio à digitação.

Para a avaliação realizada na décima e última sessão de DP, a versão final da aplicação foi disponibilizada para sete idosos que frequentaram as atividades participativas no decorrer desta pesquisa e para outra turma do curso de Ambientação Web para Melhor Idade, com dez alunos presentes. Ambas as turmas utilizaram a ferramenta por cerca de meia hora, a intenção era que os mesmos realizassem as seis fases disponíveis na aplicação e utilizassem os menus para seleção das fases. Antes de realizar o teste, foram explicados os objetivos e procedimentos do trabalho para essa nova turma e os participantes assinaram um TCLE.

Após o uso da ferramenta e para auxiliar o veredito final desta análise foi aplicado um questionário<sup>1</sup> que continha um teste de usabilidade com dez questões, no qual os critérios mais técnicos de usabilidade foram verificados, e um teste de satisfação<sup>1</sup> também com dez questões, a fim de apurar o quanto os usuários ficaram satisfeitos com a ferramenta. Cada uma das questões dos questionários foi formulada em uma escala de um a cinco, na qual um significa “discordo totalmente” e cinco significa “concordo totalmente”.

Para o teste de usabilidade optou-se por uma avaliação heurística, na qual se levou em consideração as dez heurísticas de usabilidade estabelecidas por Jakob Nielsen [11], que são qualidades básicas para qualquer interface digital [3]. Em relação ao teste de satisfação, foi escolhida a *System Usability Scale* (SUS) desenvolvida por John Brooke [2], devido a quantidade e simplicidade das questões, além de que aplicar um teste de satisfação após um teste de usabilidade fornece resultados úteis

<sup>1</sup> Disponível em: <https://tinyurl.com/y65jno2q>

e interessantes para os sistemas [3]. O fato da SUS proporcionar um resultado quantitativo também foi considerado.

A pontuação média da SUS que mais se mantém nas aplicações estudadas foi de 68 pontos [15], o que significa que resultados abaixo dessa média são considerados insatisfatórios. Para este trabalho, foram calculadas as pontuações do teste de satisfação [6] para as duas turmas, gerando a pontuação média geral do teste de cada turma. Por fim, os dados obtidos desses testes foram analisados e comparados, considerando os dados já documentados das sessões de design participativo, de forma que se quantifique o quanto o uso desta metodologia com a melhor idade contribuiu para a acessibilidade e satisfação da interface da ferramenta desenvolvida.

É importante ressaltar que a Metodologia em Estrela é um modelo com a avaliação centrada em todas as fases, o que implica que no decorrer de todas as etapas realizadas, foi feita uma avaliação, mensurando as dificuldades, lições aprendidas e o que foi benéfico em cada atividade. Muitos desses dados foram coletados utilizando o método científico conhecido como diário.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na etapa de entendimento de contexto, a aplicação de questionários proporcionou a identificação dos perfis e comportamentos dos idosos participantes. Percebe-se que a maior parte desses idosos é de origem humilde, tendo trabalhado com serviço rural, de costura ou em casa, além de 34,4% (o maior grupo) terem estudado até a quarta série. Além disso, constatou-se que os mesmos não possuíam conhecimento de informática e muitos estavam tendo o seu primeiro contato com um computador no curso de informática que estavam realizando. Por outro lado, são pessoas bem comunicativas, o que foi um ponto positivo para aplicação das atividades participativas.

A entrevista estruturada, juntamente com as respostas obtidas pelo questionário, proveu a definição do tema de desenvolvimento de software desta pesquisa, que foi uma ferramenta web de auxílio à digitação para a melhor idade. Essa escolha foi motivada pelos usuários estarem tendo o seu primeiro contato com um computador e a interação em um teclado é a visão de design que mais poderia ser explorada, além de que os mesmos apresentaram muita dificuldade na digitação e na navegação pela internet.

Após identificar o tema de desenvolvimento do software e analisar os resultados adquiridos na etapa anterior, a etapa de design se iniciou com a adaptação das técnicas de descrição de cenários e *storytelling*. Essas atividades foram planejadas para que funcionassem como um bate-papo, sendo primeiramente ressaltado para os participantes que os mesmos eram livres para interagir e que poderiam interromper em caso de dúvidas. Felizmente, o envolvimento dos participantes foi melhor que o esperado. Mesmo alguns apresentando ideias distantes do contexto em questão, houve uma intensa discussão sobre as questões apresentadas. No entanto, os participantes que opinavam geralmente eram os mesmos, notou-se que os idosos do sexo masculino, cinco dos doze alunos presentes, participaram com mais frequência.

A outra sessão de design, uma adaptação da técnica HOOTD, contou com duas equipes de quatro pessoas para resolverem problemas relacionados a uma ferramenta de digitação. Observou-se que um dos grupos teve um melhor aproveitamento, melhor trabalho em equipe e mais autonomia para entender e propor soluções para os problemas apresentados, discutindo entre todos os membros e levando menos tempo para tomar decisões. Contudo, ambos os grupos analisaram a ordem que cada tarefa estava sendo colocada e frequentemente faziam alterações na sequência e em qual cartão colocar.

Outro fato observado em ambos os grupos é que os participantes esqueciam regularmente qual era o problema que estavam tentando resolver e procuravam colocar os cartões em uma ordem que fazia sentido. Um participante de um dos grupos disse mais de uma vez para seus colegas que tinha que lembrar qual era o problema, o que fazia todos se voltarem novamente para isso. As Figuras 4 e 5 apresentam duas soluções propostas por esses dois grupos de idosos com relação ao problema de acessar uma ferramenta de auxílio à digitação e utilizá-la.

Analisando essas sequências de cartões, o primeiro grupo esqueceu-se do cartão “acessar o programa”, enquanto o outro grupo o colocou em locais que não fazem sentido, demonstrando que eles não entenderam a função dessa tarefa ou não compreenderam que as demais tarefas dependem da tarefa “acessar o programa”. Contudo, os outros cartões se mostraram coerentes.

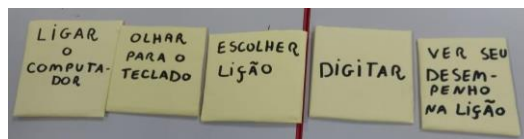


Figura 4: Solução proposta pelo primeiro grupo para o segundo problema

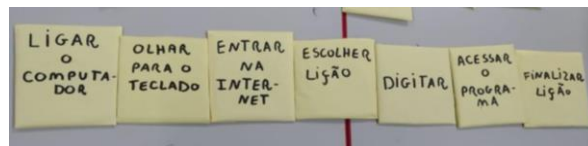


Figura 5: Solução proposta pelo segundo grupo para o segundo problema

Em suma, essa atividade proporcionou para os participantes uma maior interação em equipe, os papéis de liderança foram assumidos, discussões de opinião foram realizadas e tomadas de decisões eram requisitadas. O segundo grupo demonstrou ter assimilado melhor a prática com a teoria apresentada sobre design de solução e o contexto de uma ferramenta de digitação, mesmo que também tenha apresentado cartões que não faziam sentido na sequência proposta, como o primeiro grupo. Isso aconteceu provavelmente pela pouca experiência com o uso de computadores, além dos mesmos não se recordarem da ferramenta de digitação que já haviam utilizado em aula.

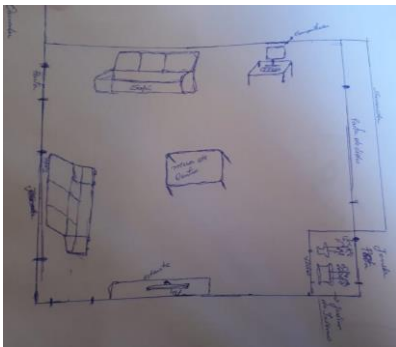
Com os resultados obtidos na etapa de design, iniciaram-se as sessões da fase de prototipação, cuja primeira sessão desta fase



foi a adaptação da atividade CISP. Como os participantes já haviam tido aulas práticas com a uma ferramenta de digitação, esperava-se que os mesmos soubessem como utilizá-la. Porém, os idosos demonstraram bastante dificuldade em manuseá-la, não lembrando suas principais funcionalidades e não sabendo dizer sua utilidade. Eles não conseguiram propor melhorias para a interface, apenas a copiaram da tela do computador. Nessa sessão, também se identificou os temas de interesse dos participantes, música e culinária, para que posteriormente palavras que fizessem parte desses contextos fossem incluídas na ferramenta desenvolvida.

Em síntese, essa sessão não cumpriu seus objetivos, pois os participantes não compreenderam os componentes da interface da ferramenta, não conseguiram propor melhorias quanto à interface e principalmente não entenderam o conceito de prototipação. Desse modo, foi preciso realizar outra atividade, mais simples, para que os usuários pudessem compreender a ideia de prototipar interfaces.

Dessa forma, a sexta sessão propôs a adaptação da técnica *BrainDraw* para realizar protótipos de uma sala de estar. Nesses protótipos realizados, houveram grupos que adicionaram um piano, um jardim de inverno, uma estante com computador, um sofá que se estendia por toda a parede da sala, entre outros componentes diferenciados. A Figura 6 apresenta um dos protótipos realizados.



**Figura 6:** Um dos protótipos realizados nessa sessão

É importante ressaltar que antes de iniciar esse exercício, foram apresentados slides com imagens de variadas salas de estar. Porém, percebeu-se que as imagens não influenciaram na criatividade dos participantes e que mesmo tendo pouco texto na apresentação, eles não liam, ficando dependentes da apresentação verbal. Observou-se também que por essa ser uma atividade mais simples e de um tema mais próximo dos participantes, foi mais fácil para os mesmos entenderem, conseguirem fazê-la e captarem o conceito de prototipação, faltando apenas assimilarem esse conceito com interface de um computador.

A sétima sessão consistiu na adaptação da técnica *Icon Game Design*, na qual para cada um dos ícones apresentados, os idosos discutiram entre si sobre o que cada um dos ícones tratava, posteriormente escolhendo qual deles era mais fácil de entender. Essa atividade foi realizada de forma integrada com a aula do

curso de informática, em que inicialmente o professor trabalhou o conceito de ícones. A integração se mostrou bastante efetiva, pois após os idosos terem aprendido sobre ícones, a adaptação da atividade participativa serviu como uma prática sobre o que aprenderam, além de também proporcionar uma extensão da aula com mais conteúdo a ser assimilado.

As últimas sessões da etapa de prototipação, a oitava sessão e a nona sessão, contaram com o teste de dois incrementos da ferramenta desenvolvida nesta pesquisa, nas quais os idosos a utilizaram e responderam um questionário. Os mesmos puderam opinar, avaliar e propor novos requisitos para a interface, além de sugerirem o possível nome e identidade visual da ferramenta. A Figura 7 apresenta os idosos participantes utilizando a ferramenta.



**Figura 7:** Participantes utilizando um dos incrementos

Em suma, essas sessões tinham a finalidade de fazer os participantes expressarem seus pensamentos e ideias sobre a ferramenta. Observou-se que os mesmos não deram muitas opiniões críticas ou que demonstrassem contrariedade com as escolhas já implementadas.

A ferramenta web de auxílio à digitação para melhor idade, desenvolvida neste estudo de caso recebeu o nome *Digita Letras*, devido aos idosos participantes sugerirem nomes em que a palavra “letras” sempre estava sendo incluída. Ao serem questionados sobre a escolha desse nome, não houve contrariedade. A Figura 8 apresenta o logotipo de identidade visual da ferramenta, ícone que foi escolhido pelos oito idosos presentes com 75% dos votos.



**Figura 8:** Logotipo da ferramenta *Digita Letras*

Conforme a Figura 9, a primeira tela da ferramenta web disponibiliza uma janela para inserir um identificador de usuário. Quando este usuário também existir na planilha do *Google Planilhas*, os resultados de tempo e precisão de acerto conquistados poderão ser salvos nesta planilha.

A principal tela da ferramenta (Figura 10) é a interface onde são exibidas as palavras (relacionadas à música e culinária) que o usuário necessita digitar para realizar as fases que são disponibilizadas. As palavras são exibidas ao centro com uma fonte grande e na cor preta. Ao digitar corretamente, as letras alteram a cor para verde, e erroneamente para a cor vermelha. Há um teclado que pode ser visualizado em baixo e centralizado, ao digitar uma determinada letra a tecla correspondente pisca em um tom de azul. Esta tela também possui, no canto superior esquerdo, dois menus disponíveis para seleção de fases.

Com relação às fases com mais de uma palavra e que necessitam pressionar a tecla espaço, é sinalizado que o usuário a pressionou corretamente com um símbolo circular na cor verde entre as palavras, símbolo que será vermelho se o usuário pressiona outra tecla. A Figura 10 apresenta essas considerações quanto aos menus e quanto aos símbolos que representam a tecla espaço.



Figura 9: Tela de inserção de identificador de usuário



Figura 10: Tela principal da ferramenta

Ao digitar todo o texto disponível de uma determinada fase, a tela que será exibida é a tela dos resultados conquistados pelo usuário, que pode ser visualizada na Figura 11. Nesta tela, serão revelados o tempo que o usuário levou para digitar aquela fase (em segundos) e a precisão de acerto alcançada na digitação das letras (em porcentagem). A tela de resultados também apresenta os menus de seleção de fases, além de um botão de “próxima” para o usuário poder se deslocar para a próxima fase em questão. Os idosos participantes votaram em não haver botões de “anterior” e de “tentar novamente” durante a oitava sessão, botões que eram anteriormente planejados para essa tela.

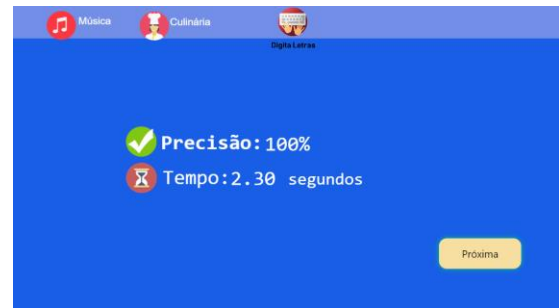


Figura 11: Tela de resultados

Os resultados da avaliação final da ferramenta web desenvolvida neste estudo de caso, ocorrida na décima e última sessão do modelo de DP empregado, são discutidos agora. Nessa avaliação, duas turmas de usuários idosos utilizaram a ferramenta e logo após responderam um teste de usabilidade e um teste de satisfação. Os gráficos desses resultados podem ser conferidos em uma escala maior por meio do link: [encurtador.com.br/oqrs4](http://encurtador.com.br/oqrs4).

Para entendimento desses gráficos, entenda-se que cada barra colorida representa o ponto de um a cinco que foi atribuído por cada usuário (representado como Un ou Pn) como sua avaliação de cada uma das heurísticas/questões. Quanto maior essa barra, mais positiva é a opinião do participante.

Apresentando os usuários que participaram dessa sessão, a primeira turma (com usuários identificados como U1, U2 e assim consecutivamente) possuía sete alunos que participaram das sessões anteriores de DP. Essa turma contava com 71,4% de participantes mulheres, média de idade de 55,6 anos, 28,6% estudaram até o fim do ensino médio, 85,7% alegaram que possuem baixa experiência com computadores e 14,3% alegaram possuir uma experiência mediana com computadores.

A segunda turma (com usuários identificados como P1, P2 e assim consecutivamente) possuía dez alunos que não haviam participado das sessões de DP, sendo oito mulheres e dois homens. Porém, um dos participantes (P7) do sexo masculino acabou não enviando a resposta de seu questionário, fazendo com que os testes de usabilidade e satisfação não contassem com sua participação. A segunda turma tinha uma média de idade de 59,33 anos, 88,9% dos participantes responderam que possuem baixa experiência no uso de computadores e 11,1% responderam que possuem média experiência. Além disso, 33,3% alegaram ter estudado até a quarta série.

Durante a aplicação dos testes de usabilidade e de satisfação, os participantes da turma das sessões de DP demonstraram maior dificuldade em movimentar a barra de rolagem do navegador para ver os próximos itens do questionário online utilizado, enquanto a segunda turma apresentou dúvidas quanto ao sentido de algumas questões em específico, como o conceito da palavra “interface”.

Sempre era perguntado se os participantes tinham dúvida em algum item, mas os usuários, principalmente uma parte considerável da segunda turma, responderam as questões sem demonstrar muita dificuldade. Porém, um usuário deste segundo

grupo, que já tinha respondido alguns itens, perguntou qual era a ferramenta avaliada, dando a entender que ele não sabia sobre o que estava respondendo, sendo explicado para ele novamente.

O primeiro teste aplicado foi o teste de usabilidade, que possuía dez questões, cada uma foi baseada em uma das dez heurísticas de usabilidade [11]. A Figura 12 apresenta os resultados (em uma escala de um a cinco por questão) deste teste da turma das sessões de DP. As heurísticas de 1 a 10 abordavam os respectivos tópicos: 1. A ferramenta me mostra as informações necessárias para poder utilizá-la; 2. As palavras utilizadas nesta ferramenta são familiares para mim; 3. Consigo mudar de fase ou voltar na mesma fase de forma fácil; 4. As ações, palavras e ícones desta ferramenta são consistentes e coerentes; 5. A ferramenta possui erros que poderiam ser evitados; 6. Imagino que consigo usar esta ferramenta mesmo depois de um tempo sem usar; 7. A ferramenta é flexível e eficiente; 8. A ferramenta me mostra informações desnecessárias na interface; 9. A ferramenta me fornece meios de prevenir e corrigir erros; 10. A ferramenta me fornece informações de ajuda.

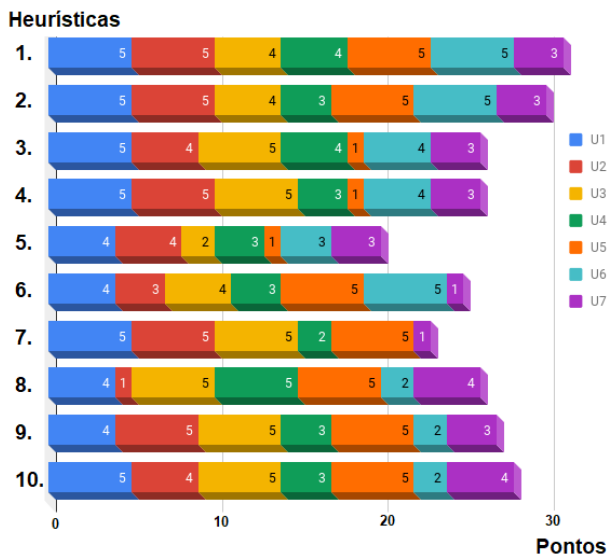


Figura 12: Resultados do teste de usabilidade da turma de DP

Analisando os resultados da Figura 12, a primeira questão, referente à heurística de visibilidade do estado e o mundo real, foi a que recebeu as melhores notas, ultrapassando a marca de 30 pontos. Apenas U7 deu uma nota mediana. A segunda questão, referente à heurística de mapeamento entre o sistema e o mundo real, também se mostrou positiva, possuindo só U4 e U7 atribuindo notas medianas.

Já a terceira questão, que se refere à heurística sobre liberdade e controle ao usuário, também se mostrou bem positiva, com exceção do usuário U5 que votou negativamente. Esse usuário também foi o único que deu uma nota negativa para a quarta questão, que se refere à heurística que trata de consistência e padrões.

A partir da quinto item, foram observadas algumas inconsistências. O usuário U1 votou positivamente em todas as

questões, independentemente se a questão tratava-se de uma possível característica negativa da ferramenta. Na quinta questão, referente à heurística de prevenção de erros, esse usuário também atribuiu um valor alto, mesmo esse item dizendo que a ferramenta possui erros que poderiam ser evitados. Esse usuário também atribuiu uma nota positiva para a oitava questão, que também tratava de uma possível característica negativa.

Não é possível dizer se o usuário U1 realmente entendeu o que estava sendo questionado. Porém, o usuário U2, que também atribuiu um valor alto para a quinta questão, votou negativamente na oitava questão, demonstrando um maior entendimento dessas questões.

Outra inconsistência observada foi no décimo item, em que era questionado se a ferramenta fornece informações de ajuda, referindo-se à heurística de ajuda e documentação. Porém, já era conhecido que a ferramenta não atendia esse item por não possuir nenhum tipo de tutorial implementado na mesma. Por outro lado, os usuários U1, U2, U3, U5 e U7 atribuíram uma nota positiva nesse item. O mesmo também pode ser observado no nono item, referente ao requisito de prevenção e correção de erros, o qual também se tinha conhecimento que a aplicação não atende.

De forma geral, este teste de usabilidade constatou que, mesmo que algumas inconsistências possam ser encontradas, a ferramenta atingiu um bom nível de usabilidade em sua interface na opinião dos usuários que participaram das sessões de DP. O sexto e o sétimo itens ainda mostram que esses usuários se sentem confiantes em utilizar a aplicação depois de um tempo, além de considerá-la flexível e eficiente.

Com relação à segunda turma, a qual não havia participado das sessões de DP, a Figura 13 apresenta suas respostas quanto ao teste de usabilidade, em que as heurísticas de 1 a 10 abordavam os mesmos tópicos do teste com a primeira turma.

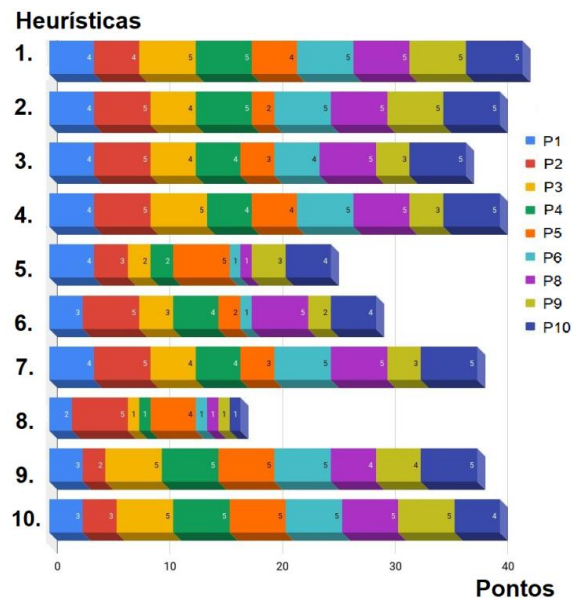


Figura 13: Resultados do teste de usabilidade da segunda turma



Analisando a Figura 13, as respostas do teste de usabilidade desta segunda turma se mostraram mais consistentes que da primeira turma, os participantes demonstraram maior entendimento dos itens e da maneira que tinham que ser respondidos. Isso pode ser observado na quinta questão e na oitava questão, além de que todos os usuários responderam pelo menos alguma resposta negativa. Contudo, a nona e a décima questões também receberam valores altos desta turma. Posteriormente, um usuário alegou que estava considerando a pesquisadora como uma fonte de ajuda, não entendendo que a referida fonte de ajuda deveria vir da ferramenta. Outra observação que pode ser feita comparando os dois testes é que a primeira questão, referente à primeira heurística [11], foi a que mais recebeu votos positivos.

De forma geral, esses testes de usabilidade proveram um detalhamento maior de quais são as opiniões dos usuários quanto à interface da ferramenta desenvolvida. Embora haja um bom número de respostas positivas, tanto da primeira turma como da segunda turma de idosos, algumas questões demonstraram certa inconsistência.

Após o teste de usabilidade, foi aplicado um teste de satisfação, mais precisamente a SUS [2], que possui dez questões definidas, algumas delas foram adaptadas para atender melhor o contexto deste trabalho. A Figura 14 apresenta os resultados (em uma escala de um a cinco por questão) do teste de satisfação da turma das sessões de DP. As questões de 1 a 10 abordavam os respectivos tópicos: 1. Acho que gostaria de usar esta ferramenta com frequência; 2. Achei a interface desta ferramenta desagradável; 3. Achei a ferramenta fácil de usar; 4. Achei que seria necessário o apoio de um professor para poder usar esta ferramenta; 5. As funções desta ferramenta faziam sentido para mim; 6. Eu achei esta ferramenta muito pesada para uso; 7. Imagino que a maioria das pessoas aprenderia a usar esta ferramenta rapidamente; 8. Achei a interface da ferramenta muito complicada de entender; 9. Eu me senti confiante usando essa ferramenta; 10. Eu precisei aprender uma série de coisas antes que eu pudesse continuar a utilizar esta ferramenta.

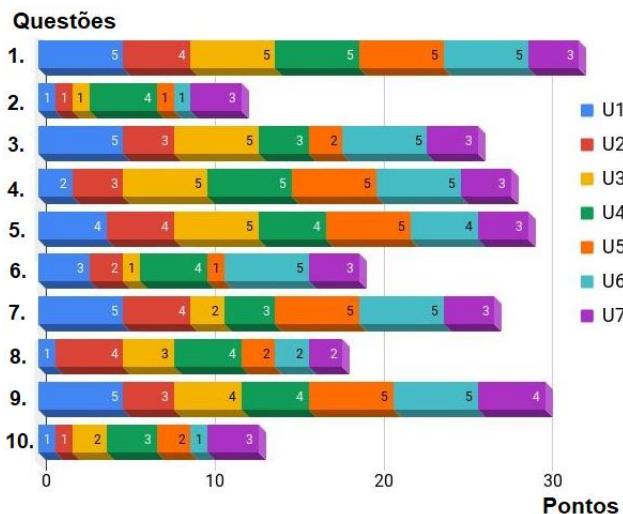


Figura 14: Resultados do teste de satisfação da turma de DP.

Analisando a Figura 14, esse teste se mostrou mais consistente, no qual grande parte dos participantes conseguiu respondê-lo sem dificuldades.

Percebe-se que esta turma quer voltar a utilizar a aplicação (primeira questão), além de terem se sentido confiantes ao utilizá-la e entenderem as funções da mesma (quinta e nona questões). Também se observou que, na segunda questão, grande parte não considerou a interface desagradável (apenas U4 votou quatro), que não precisaram aprender muitas coisas para usar a ferramenta (décima questão), que a interface não é complicada de se entender (oitava questão) e que a ferramenta não é pesada para uso (sexta questão). Também é importante destacar que a maioria dos usuários respondeu que precisariam da ajuda de um professor para utilizar a aplicação (quarta questão).

Com relação à segunda turma, a qual não havia participado das sessões de DP, a Figura 15 apresenta as respostas quanto ao teste de satisfação, em que as questões de 1 a 10 abordavam os mesmos tópicos do teste com a primeira turma.

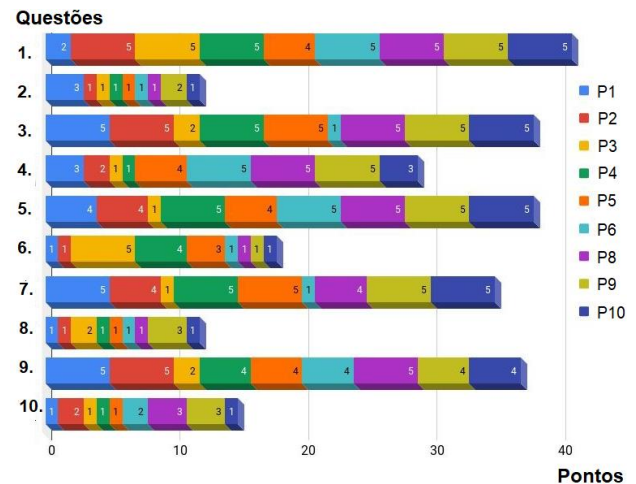


Figura 15: Resultados do teste de satisfação da segunda turma

Esses resultados se mostraram semelhantes aos resultados da primeira turma, na qual os participantes não consideraram a interface complicada de se entender e nem desagradável (oitava e segunda questões), além de não considerarem que precisaram aprender muitas coisas para utilizar a ferramenta (décima questão). Com exceção dos participantes P3 e P4, a maioria também não considerou a ferramenta pesada para uso (sexta questão). Percebeu-se também que a primeira questão se sobressaiu nas duas turmas, além de que inconsistências não foram encontradas quanto ao teste de satisfação.

Calculando o índice de satisfação do teste para a primeira e segunda turmas, conforme o método SUS, os resultados finais foram 69,29 pontos e 78,61 pontos, respectivamente, sendo esses resultados acima da média de 68 pontos [15], sendo resultados bastante satisfatórios.

No geral, todos os participantes se mostraram mais conscientes em relação às suas respostas durante o teste de satisfação, provavelmente por terem se acostumado com a maneira de

responder o questionário. Isso implica que os resultados satisfatórios quanto à ferramenta são conformes com o que os mesmos realmente acreditam, fazendo com que a ferramenta cumpra seu objetivo de ser satisfatória para os usuários que participaram do estudo.

## 5 CONCLUSÕES

O objetivo geral deste trabalho era analisar como a inclusão de idosos em atividades de design participativo pode contribuir com o desenvolvimento de um software que proporcione acessibilidade e uma boa experiência aos usuários finais. Após dez sessões de design participativo com um mesmo grupo, uma ferramenta de auxílio à digitação foi desenvolvida considerando a experiência obtida das sessões e as opiniões dos alunos. Os resultados obtidos se mostraram satisfatórios e muitas observações foram analisadas, cumprindo o objetivo geral.

De forma geral, percebeu-se que os participantes idosos da amostra tinham dificuldade em manifestar suas opiniões, talvez por terem receio de falarem algo incorreto. Era preciso estimular a participação deles à todo momento, além de salientar que todas as ideias eram válidas.

A adaptação das atividades de descrição de cenários, *storytelling*, HOOTD e *Icon Game Design* foram as que mais proveram comunicação e cooperação entre os idosos e também entre a pesquisadora. Percebeu-se que as adaptações de técnicas da etapa de prototipação ainda precisam de melhorias para se ajustar a este público. Atividades com o uso de objetos tangíveis (como os cartões da atividade de HOOTD) demonstraram ser muito mais imersivas que técnicas que envolvem desenho, pois os participantes se sentiam inseguros para desenhar.

Em relação à ferramenta desenvolvida, tanto os usuários das sessões de design participativo quanto a nova turma considerada testaram e apresentaram, em sua maioria, opiniões positivas quanto à mesma, demonstrando satisfação em sua experiência de uso. No quesito de acessibilidade, procurou-se manter uma interface minimalista e funcionalidades objetivas, que se mostraram agradáveis para os usuários participantes desta pesquisa.

Acredita-se que os resultados adquiridos por meio desta pesquisa contribuirão com novos trabalhos envolvendo design participativo no desenvolvimento de software com a melhor idade, proporcionando direções, lições aprendidas e ideias de adaptação de atividades participativas.

Contudo, esta pesquisa contou com uma limitação relacionada ao tempo, acredita-se que mais sessões de prototipação e de avaliação da ferramenta eram cabíveis. Como cada sessão era realizada no horário de aula do curso de Ambientação Web para Melhor Idade que os participantes cursavam, havia a limitação de realizar apenas uma sessão uma vez por semana. Acredita-se que sessões realizadas um pouco mais próximas umas das outras são mais efetivas com os usuários idosos, pois os mesmos muitas vezes apresentavam esquecimento ou falta de entendimento do que estavam realizando neste processo.

Como dito anteriormente, é desejável aplicar novas sessões e mais atividades participativas com estes ou com outros usuários idosos, proporcionando novas análises de outros métodos de design participativo com a melhor idade no desenvolvimento de software. Desenvolver um novo software com outra temática ou melhorar o software desenvolvido também são trabalhos futuros cabíveis.

Com relação à ferramenta de digitação, novos requisitos poderiam ser implementados, como um leitor de voz, um tutorial ou a possibilidade de inserir fases com novos textos que proporcionam maior aprendizado na digitação, como a inserção de acentuação nas letras, caixa alta e a escrita de demais caracteres (como @, #, entre outros), fornecendo novos meios para que os usuários pudessem praticar sua digitação em computadores. A complementação de um requisito de correção das letras digitadas erroneamente também é cabível, visto que alguns participantes questionaram sobre essa opção.

## REFERÊNCIAS

- [1] Brasil. Lei nº 10.741, de 1º de outubro de 2003. Dispõe sobre o Estatuto do Idoso e dá outras providências. Brasília, DF, 2003. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/CCivil\\_03/leis/2003/L10.741.htm](http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/2003/L10.741.htm)>.
- [2] John Brooke. 1996. SUS - A quick and dirty usability scale. 1986. Usability evaluation in industry, v. 189, n. 194, p. 4-7.
- [3] Walter Cybis, Adriana Holtz Betiol e Richard Faust. 2010. Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações. 2ª Edição São Paulo: Editora Novatec.
- [4] Tatiana Engel Gerhardt e Denise Tolfó Silveira. 2009. Métodos de pesquisa. Universidade Aberta do Brasil - UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica - Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS.
- [5] Deborah Hix e H. Rex Hartson. 1993. Developing User Interfaces: Ensuring Usability Through Product and Process. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- [6] Human-centered Design. 2017. Calculating SUS Score With Google Form. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=7OJjJevg1xk>>.
- [7] Cláudio Santiago Dias Júnior e Carolina Souza Costa. 2016. O envelhecimento da população brasileira: uma análise de conteúdo das páginas da REBEP. Anais, 1-21.
- [8] Eva Maria Lakatos e Marina de Andrade Marconi. 2003. Fundamentos de metodologia científica. 5. ed. São Paulo: Atlas.
- [9] Michael J. Muller. 2009. Participatory design: the third space in HCI. Human-computer interaction. CRC press. p. 181-202.
- [10] Luã Marcelo Muriana. 2017. Incluindo idosos com comprometimento cognitivo no design participativo - avaliação e adaptação de técnicas de design, desafios e lições aprendidas. Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).
- [11] Jakob Nielsen. 1994. Usability engineering. Elsevier.
- [12] Jesus Piai, Ana Madureira, João Paulo Pereira e Ivo Pereira. 2013. Desenvolvimento e avaliação de um interface com o utilizador para um sistema de escalonamento. RISTI-Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, n. 11, p. 77-91.
- [13] Valéria Argôlo Rosa de Queiroz, Almir David Valente Santiago, Ila Mascarenhas Muniz e Ecivaldo Matos. 2017. Design Participativo com idosos no contexto educacional: um processo inicial de mapeamento sistemático. Departamento de Ciência da Computação. Instituto de Matemática e Estatística - Universidade Federal da Bahia (UFBA).
- [14] Heloisa Vieira Rocha e Maria Cecília C. Baranauskas. 2003. Design e avaliação de interfaces humano-computador. Creative Commons, Brasil.
- [15] James R., Lewis e Jeff Sauro. 2009. Measuring Usability With The System Usability Scale. International conference on human centered design. Springer, Berlin, Heidelberg.
- [16] Cleibson Gomes Silva, Ivaldir de Farias Junior, Marcelo Teixeira e Cristiane de Aquino. 2016. gTest Learning: Um Jogo para Ensino Básico de Teste de Software. Congresso Regional sobre Tecnologias na Educação, Recife - PE.
- [17] Sociedade Brasileira de Computação (SBC). 2006. Grandes Desafios da Pesquisa em Computação no Brasil - 2006 - 2016 - Relatório sobre o Seminário realizado em 8 e 9 de maio de 2006. Disponível em: <<http://www.sbc.org.br/documentos-da-sbc/send/141-grandes-desafios/798-grandesdesafios-portugues>>.
- [18] Bo Xie, Tom Yeh, Greg Walsh, Ivan Watkins e Man Huang. 2012. Co-designing an e-health tutorial for older adults. Proceedings of the 2012 iConference, ACM, p. 240-247.