

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO

Programa de Pós-Graduação em
Computação Aplicada

Dissertação de Mestrado

EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO IDOSO COM INTERFACES DE VOZ

CARLA TUBIN



UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM COMPUTAÇÃO APLICADA

EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO IDOSO COM INTERFACES DE VOZ

Carla Tubin

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre em Computação Aplicada na Universidade de Passo Fundo.

Orientador: Profa. Dra. Ana Carolina Bertoletti De Marchi

Passo Fundo
2021

CIP – Catalogação na Publicação

T885e Tubin, Carla
Experiência do usuário idoso com interfaces de voz
[recurso eletrônico] / Carla Tubin. – 2021.
1.5 MB ; PDF.

Orientador: Profa. Dra. Ana Carolina Bertoletti De
Marchi.

Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) –
Universidade de Passo Fundo, 2021.

1. Envelhecimento – Tecnologia. 2. Interfaces de
usuário (Sistemas de computação). 3. Usuários de
computador – Experiência. 4. Smartphones. 5. Voz.

I. De Marchi, Ana Carolina Bertoletti, orientadora. II.
Título.

CDU: 004:613.98

Catalogação: Bibliotecária Juliana Langaro Silveira – CRB 10/2427



PPGCA
Programa de Pós-Graduação
em Computação Aplicada
Instituto de Ciências Exatas e Geociências | ICEG

ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DO ACADÊMICO

CARLA TUBIN

Aos vinte e quatro dias do mês de março do ano de dois mil e vinte e um, às 14 horas, realizou-se, de forma on-line, por meio de videoconferência, a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso “Experiência do Usuário Idoso com Interfaces de Voz”, de autoria de Carla Tubin, acadêmica do Curso de Mestrado em Computação Aplicada do Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada – PPGCA. Segundo as informações prestadas pelo Conselho de Pós-Graduação e constantes nos arquivos da Secretaria do PPGCA, a aluna preencheu os requisitos necessários para submeter seu trabalho à avaliação. A banca examinadora foi composta pelos doutores Ana Carolina Bertolotti De Marchi (orientadora), Rafael Rieder (UPF) e Márcia Ito (Centro Paula Souza). Concluídos os trabalhos de apresentação e arguição, a banca examinadora considerou a candidata **aprovada**. Foi concedido o prazo de até quarenta e cinco (45) dias, conforme Regimento do PPGCA, para a acadêmica apresentar ao Conselho de Pós-Graduação o trabalho em sua redação definitiva, a fim de que sejam feitos os encaminhamentos necessários à emissão do Diploma de Mestre em Computação Aplicada. Para constar, foi lavrada a presente ata, que vai assinada pelos membros da banca examinadora e pela Coordenação do PPGCA.

Profa. Dra. Ana Carolina Bertolotti De Marchi – UPF
Presidente da Banca Examinadora
(Orientador)

Prof. Dr. Rafael Rieder – UPF
(Avaliador Interno)

p.p.

Dra. Márcia Ito – Centro Paula Souza
(Avaliadora Externa)

Prof. Dr. Carlos Amaral Hölbig
Coordenador do PPGCA

EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO IDOSO COM INTERFACE DE VOZ

RESUMO

O uso de tecnologias digitais tem contribuído para melhorar a qualidade de vida no processo de envelhecimento humano em vários aspectos. No entanto, a maioria dessas tecnologias não é projetada para o público idoso, o que dificulta a experiência do usuário (UX). Em smartphones, a baixa aceitação está relacionada, entre outros fatores, as limitações físicas e cognitivas impostas pela idade, que dificultam a interação dos idosos com esses dispositivos. Os problemas relatados estão relacionados principalmente com a baixa visão e a redução da capacidade de memória e motora. Por essas razões, as interfaces de voz vêm ganhando espaço, uma vez que a fala é natural para o ser humano e diminui a dependência das interfaces gráficas. Portanto, o objetivo deste estudo foi avaliar se a interação por voz melhora a UX de idosos ao interagirem com smartphones. Foi conduzido um experimento controlado, com 20 idosos, a partir da combinação de elementos da pesquisa qualitativa e quantitativa. Os participantes receberam uma lista de tarefas para serem executadas com o auxílio de um smartphone e foram divididos em dois grupos: um grupo realizou as tarefas primeiro por meio da interação por voz e depois por toque e o outro grupo seguiu a ordem contrária. Para a avaliação foram aplicados questionários de categorização da amostra, questionários para avaliar a expectativa dos participantes, o humor e a UX. Os resultados mostraram que as principais vantagens das interfaces de voz estão relacionadas à redução da dependência da visão, praticidade, rapidez e facilidades quanto às questões motoras. Algumas barreiras também foram encontradas, como problemas relacionados ao esquecimento, complicações na elaboração dos comandos, velocidade da fala e barreiras no aprendizado de novas tecnologias. Os resultados finais sugerem que interação por voz melhora a UX de idosos com smartphones, em comparação com a interação por toque.

Palavras-chave: avaliação, experiência do usuário, idosos, interfaces de voz.

ELDERLY USER EXPERIENCE WITH VOICE INTERFACE

ABSTRACT

The use of technologies has contributed to improving the quality of life in the human aging process in several aspects. However, most digital technologies are not designed for the elderly, which makes the user experience (UX) difficult. In smartphones, the low acceptance is related, among other factors, to the physical and cognitive limitations imposed by age, which hinder the interaction of the elderly with these devices. The reported problems are mainly related to low vision and reduced memory capacity and motor problems. For these reasons, voice interfaces are gaining space, since speech is natural for humans and reduces the dependence on graphic interfaces. Therefore, this study aimed to assess whether voice interaction improves the UX of elderly people when interacting with smartphones. To this end, a controlled experiment was conducted, with 20 elderly people invited, based on the combination of elements of qualitative and quantitative research. Participants who received a list of tasks to be performed with the help of a smartphone e. The participants were divided into two groups: where one group performed the tasks first through the interaction by voice and then by touch and the other group followed the opposite order. For the evaluation, questionnaires were applied to categorize the sample, questionnaires to assess participants' expectations, mood, and UX. The results showed that, the main advantages offered by the voice interfaces are related to the reduction of the vision dependency, the practicality, speed, and the easiness related to the motor issues. Some barriers were also found, as among them are problems related to forgetfulness, complications in the elaboration of commands, speech speed, and barriers in the learning of new technologies. Even so, the final results suggest that voice interaction improves the UX of elderly people with smartphones, compared to touch interaction.

Keywords: elderly, evaluation, user experience, voice interfaces.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Interface gráfica do Google Assistente.....	14
---	----

LISTA DE SIGLAS

ACM – Association for Computing Machinery

GUIs – Interfaces Gráficas de Usuário

IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers

MEEM – Mini Exame do Estado Mental

SLR - Revisão Sistemática de Literatura

UI – Interface do Usuário

UPF – Universidade de Passo Fundo

UX – Experiência do Usuário

VUIs – Interfaces de Usuário de Voz

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
1.1. OBJETIVOS	11
1.2. CONSIDERAÇÕES SOBRE O DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO	12
1.3. ORGANIZAÇÃO DO TEXTO	12
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	13
2.1. AGENTES CONVERSACIONAIS.....	13
2.1.1. Interfaces de Voz	13
2.2. EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO	15
2.3. AVALIAÇÃO DA UX EM INTERFACES CONVERSACIONAIS	16
2.4. REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA	16
2.5. TRABALHOS RELACIONADOS.....	17
3. MÉTODO	19
4. RESULTADOS	20
5. DISCUSSÃO.....	21
6. CONCLUSÃO	22
REFERÊNCIAS.....	24

1. INTRODUÇÃO

O envelhecimento da população é um dos desafios globais mais significativos do século XXI [1] e está impulsionando uma transformação social significativa, com implicações para quase todos os setores da sociedade [2]. Além disso, os idosos¹ desejam viver de forma independente o máximo de tempo possível e, apesar dos diversos desafios impostos com o avançar da idade, o uso de tecnologias pode ser um forte aliado [3]. Wong *et al.* [4] mencionam os smartphones como imprescindíveis para a maior independência do idoso, por possibilitarem o fácil contato com a família, por auxiliarem na execução de tarefas diárias, e por manterem os idosos atualizados e conectados à sociedade em geral.

Apesar destas evidências e de se falar em era do design centrado no usuário, idosos ainda são frequentemente vistos como analfabetos ou deficientes em tecnologia [5]. Isso faz com que o desafio de adotarem alguns recursos avançados nos smartphones, seja ainda maior [4]. A maioria das tecnologias digitais ainda é projetada por e para jovens, sem considerar a população mais velha [6] [7] [8]. Isso os impede de utilizar plenamente funções e serviços disponíveis [4]. Agregado a isso, os números de vendas de smartphones mostram que o consumo ainda é altamente dependente da idade. Um estudo realizado nos Estados Unidos mostra que apenas 53% dos idosos possuem smartphone, enquanto 96% das pessoas entre 18 e 29 anos fazem uso desses dispositivos [9].

Limitações físicas e cognitivas são características comuns quando um adulto chega a uma idade mais avançada [10]. Declínio da visão e da audição, redução da capacidade de memória de curto prazo e atenção, tremores e outras condições que afetam o controle motor influenciam as interações físicas dos idosos com interfaces gráficas [5]. Tais dificuldades são mais percebidas em telas touchscreen [11]. A entrada de texto, por exemplo, por meio de um teclado virtual é problemática porque os botões pequenos e o espaçamento estreito são obstáculos para os usuários idosos digitarem com facilidade [12].

Nesta perspectiva, as interfaces de voz estão ganhando espaço. Uma das principais características dessas interfaces é a capacidade de responder à entrada

¹ Conforme o Estatuto do Idoso, idosos são pessoas com idade igual ou superior a 60 anos [13].

de voz do usuário por meio do processamento de linguagem natural [14]. Geralmente, são encontradas em smartphones, computadores, dispositivos domésticos inteligentes, alto-falantes inteligentes, e dispositivos portáteis, tais como relógios inteligentes [15]. Uma das razões para o aumento da aceitação dessas interfaces de voz é justamente a recente melhora na precisão do reconhecimento automático da fala [16].

Como as principais dificuldades de interação com smartphones estão relacionadas às interfaces gráficas, é plausível que interfaces de voz sejam promissoras para idosos. Além disso, a fala é o modo de interação padrão do ser humano, o que não exige uma mudança significativa de hábitos [17]. As interfaces de voz têm se mostrado uma tecnologia promissora para os idosos, pois tem potencial para empoderá-los [17]. Apesar de escassos, alguns estudos já buscaram avaliar como usuários idosos interagem com essas interfaces [17][18][19][20][21]. No entanto, mais pesquisas são necessárias para verificar as barreiras e benefícios identificados em estudos anteriores, com diferentes grupos de idosos para buscar resultados representativos [17][18][21]. Assim será possível contribuir tanto para o desenvolvimento das interfaces de voz, quanto para a compreensão e melhoria do envelhecimento humano [22].

A experiência do usuário (UX) cobre todos os aspectos da interação do usuário final com um produto, apresentando-se como uma consequência do estado interno do usuário, incluindo predisposições, expectativas, necessidades e humor [23]. Ela também pode estar relacionada às características do sistema, ao contexto de uso e ao intervalo de tempo em que ocorre a interação [24]. A UX não deve ser definida a partir de um único conceito, pois está associada a diversos fatores subjetivos, sujeitos à individualidade e características de cada perfil de usuário [25].

Deste modo, foi definido o objetivo deste estudo que é apresentado na sequência.

1.1. OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi avaliar se a interação por voz melhora a UX de idosos ao interagirem com smartphones. Os objetivos específicos são listados na sequência:

- Analisar os instrumentos utilizados na literatura para avaliar a UX com agentes conversacionais;
- Construir, com base na literatura, um método para avaliar a UX ao interagir com um smartphone por meio da voz e do toque;
- Realizar uma pesquisa sobre os recursos mais utilizados em smartphones pelos idosos para auxiliar na elaboração das tarefas do experimento;
- Realizar um experimento para avaliar a UX dos idosos baseado no método desenvolvido.

1.2. CONSIDERAÇÕES SOBRE O DESENVOLVIMENTO DO TRABALHO

Este trabalho foi executado em 2020, a partir de um projeto elaborado em 2019. Devido à pandemia do Covid-19, algumas adaptações precisaram ser realizadas em relação à proposta original, visto que os participantes do experimento seriam todos do grupo de risco.

A adaptação que teve mais impacto foi em relação ao tamanho da amostra. Inicialmente foi planejado realizar o experimento com 50 idosos. No entanto, não foi possível conseguir este número de participantes porque a maioria estava em isolamento social. Visto que não seria possível obter essa quantidade de idosos, foi necessário adaptar o método, que até então era apenas quantitativo. Assim, foram adicionadas perguntas abertas para possibilitar uma análise qualitativa dos resultados.

1.3. ORGANIZAÇÃO DO TEXTO

A dissertação está organizada em seis capítulos. No Capítulo 2 é apresentada a fundamentação teórica, em que é demonstrado o caminho percorrido para o desenvolvimento do método. O método, bem como todo processo para realização do teste encontra-se no Capítulo 3. Os resultados obtidos por meio do experimento são apresentados no Capítulo 4. As discussões geradas com base nos resultados encontrados estão no Capítulo 5. Por fim, o Capítulo 6 conclui o trabalho com uma síntese geral das contribuições e limitações, com apontamentos para trabalhos futuros.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo são abordados conceitos relacionados a interfaces de voz e a UX. Além disso, são apresentados os processos e resultados referentes a Revisão Sistemática da Literatura (RSL) realizada.

2.1. AGENTES CONVERSACIONAIS

Agentes conversacionais são sistemas que dão suporte à interação conversacional por meio da fala ou outras modalidades [26]. A noção de um personagem virtual semelhante ao humano já foi enquadrada de muitas maneiras diferentes. Ao usar o termo agente conversacional, por exemplo, pode-se pensar em *chatbots*, assistentes pessoais, assistentes virtuais ou até em avatares [27]. No entanto, apesar de todos utilizarem linguagem natural como forma de interação, existem características que diferenciam cada um deles [27]. Portanto, neste trabalho, será usado o termo “agente de conversacional” para rotular a forma genérica destes sistemas, buscando englobar os diferentes modelos existentes.

2.1.1. Interfaces de Voz

A evolução do design de interfaces interativas tem sido focada principalmente nas interfaces gráficas de usuário (GUIs). Recentemente pôde-se observar interações onipresentes e contínuas, oferecidas por interfaces de usuário de voz (VUIs) [28].

A interação por voz se tornou um recurso comum em dispositivos comerciais, como smartphones e tablets [29] e estão sendo rapidamente integradas em nosso cotidiano. Essas interfaces também são conhecidas como agentes conversacionais ou assistentes pessoais inteligentes, apesar desses termos remeterem a sistemas que podem combinar também outras formas de interação além da voz [29].

A voz é uma modalidade de entrada eficiente, permite aos usuários dar comandos ao sistema rapidamente, utilizando seus próprios termos [30]. A possibilidade de ter as mãos livres possibilita que os usuários executem várias

tarefas ao mesmo tempo, e o processamento eficaz de linguagem natural ignora a necessidade de menus de navegação complexos, pelo menos para tarefas familiares e comandos conhecidos [30]. Contudo, boas interfaces de voz exigem não apenas excelente compreensão da linguagem natural, mas também estratégias para ajudar os usuários a entender o universo de ações e comandos disponíveis nas interações por voz [31]. Dentre outros aplicativos que utilizam este recurso existe o Google Assistente.

O Google Assistente é um assistente pessoal inteligente ativado por voz, desenvolvido pela Google. Ele pode ser instalado em smartphones em formato de um aplicativo, pode ser utilizado em um alto-falante inteligente, como o Google Home ou então em outros dispositivos como *smart TVs* e *smart watches* [32]. O Google Assistente usa uma interface de usuário de linguagem natural para responder a perguntas, fazer recomendações e realizar ações delegando solicitações a um conjunto de serviços [33].

Apesar de o principal meio de interação deste assistente ser a voz, ele possui uma interface gráfica que ajuda a compreender o que o assistente está executando. Além disso, em alguns momentos, o usuário tem a opção de realizar algumas ações por meio da interface gráfica. A interface do aplicativo do Google Assistente pode ser observada na Figura 1.



Figura 1. Interface gráfica do Google Assistente.

O Google Assistente, quando instalado em um smartphone, pode auxiliar os usuários a realizar diversas tarefas. Por meio de comandos de voz, é possível definir lembretes, ouvir músicas, fazer ligações, enviar mensagens e obter respostas para perguntas, além de outras funções [32].

2.2. EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO

A experiência do usuário (UX) tornou-se um aspecto importante das avaliações do sistema interativo [34]. Nielsen & Norman [35] afirmam que o primeiro requisito para uma UX exemplar é atender às necessidades exatas do cliente, sem complicações ou problemas. Além disso, os autores mencionam que a verdadeira UX vai muito além de oferecer aos clientes o que eles dizem que eles querem.

Inicialmente é preciso compreender a diferença entre UX e usabilidade, onde a usabilidade é um atributo de qualidade da interface do usuário, cobrindo se o sistema é fácil de aprender, eficiente de usar e agradável [35]. Já a UX é um conceito mais amplo. Segundo Hassenzahl & Tractinsky [24], a UX aborda mais do que apenas as necessidades instrumentais. A UX é uma consequência do estado interno de um usuário (predisposições, expectativas, necessidades, motivação, humor, etc.), as características do sistema projetado (por exemplo, complexidade, objetivo, usabilidade, funcionalidade) e o contexto (ou o ambiente) no qual a interação ocorre (ambiente organizacional / social, significado da atividade, voluntariedade do uso).

Além disso, a UX abrange todos os aspectos da interação do usuário final com um produto ou serviço [36]. Essencialmente são duas as questões que podem influenciar a UX: a qualidade pragmática, relacionada à execução de uma determinada tarefa, e a qualidade hedônica, relacionada aos valores intrínsecos de cada usuário e suas percepções individuais [36].

Portanto, promover uma boa UX é crucial para o sucesso e a aceitação de um aplicativo, considerando que um usuário cativado pode estar interessado em repetir a interação [36]. Para isso, deve haver uma fusão contínua de serviços de várias disciplinas, incluindo engenharia, marketing, design gráfico e industrial e design de interface [35].

2.3. AVALIAÇÃO DA UX EM INTERFACES CONVERSACIONAIS

Um sistema de conversação compreende vários módulos, incluindo reconhecimento automático de fala, compreensão e geração de linguagem natural, gerenciamento de diálogo e síntese de fala [37]. Em termos de UX, não há um módulo específico diretamente responsável: todos os módulos do sistema desempenham um papel na formação da UX [38].

A avaliação da UX é essencial para o desenvolvimento de qualquer assistente inteligente, pois fornece um entendimento da direção a ser tomada para melhorar o sistema [39].

Por se tratar de uma forma de interação diferente das convencionas, é necessário considerar essas diferenças também na hora de avaliar esses sistemas. Uma prática comum para interfaces gráficas é criar um padrão "ouro" (conjunto de respostas "corretas"). No caso de interfaces conversacionais, pode não haver uma resposta geral correta, pois as respostas são altamente personalizadas e contextualizadas [39].

Para entender o que os questionários padronizados para avaliação de sistemas de conversação oferecem na medição da UX, um estudo [38] analisou os itens de avaliação listados nos seis principais questionários existentes e os codificou de acordo com a associação com as dimensões de UX frequentemente avaliadas na literatura de UX. Os resultados indicaram que não há questionário que ofereça cobertura suficiente em todas as dimensões de UX. Isto é compreensível, pois ter itens de avaliação para cada dimensão exige muitos itens em um único questionário, tornando o questionário muito longo e pouco prático [38]. Mesmo assim, baseado nos resultados, o autor destaca alguns, como o SASSI [40] e o AtrakDiff [41], e recomenda algumas alternativas baseado nas necessidades da avaliação, podendo, conforme a possibilidade, combinar mais de um questionário [38].

2.4. REVISÃO SISTEMÁTICA DA LITERATURA

Omitido

2.5. TRABALHOS RELACIONADOS

Neste capítulo são apresentados alguns trabalhos relacionados, que são estudos que buscaram avaliar a interação de idosos com interfaces de voz. Dos trabalhos incluídos na RSL, apenas um foi considerado trabalho relacionado.

Em seu estudo, Ziman e Walsh [19] exploram como os idosos veem a interação por voz e os fatores que moldam essas percepções. Para tal, realizaram um experimento com 15 idosos no qual os participantes precisavam fazer pesquisas no Google tanto da maneira tradicional, com teclado e mouse, quanto por meio da voz, após tocar o ícone que ativa esta função. Os resultados mostraram que a interação por voz é uma opção viável para idosos. Além disso, trouxeram pontos relevantes em relação a capacidade de aprendizagem, usabilidade, facilidade de compreensão e utilidade.

Kim [21] investigou como os idosos experimentam e respondem a um assistente de voz quando interagem com ele pela primeira vez. Para isso, foi conduzido uma avaliação com 18 participantes, que, em grupos, puderam interagir de forma livre com o assistente de voz. Os resultados mostraram que, no geral, a interação por voz foi percebida como benéfica devido à sua eficiência e conveniência. Além disso, foram pontuados alguns aspectos desfavoráveis descobertos assim como sugestões de melhoria.

Um estudo realizado por Wulf *et al.* [20], investigou a aplicabilidade da interação por voz na vida cotidiana de idosos. Para tal, 10 idosos utilizaram um smartphone com o aplicativo da Siri, para que pudessem executar uma série de tarefas usando apenas a voz como forma de interação. Os resultados indicaram que as interfaces de voz apresentam um alto potencial para usuários idosos, não apenas em ambientes internos, mas também em ambientes externos.

O'Brien *et al.* [18], realizaram uma revisão retrospectiva de todas as avaliações de compras verificadas do Amazon Echo postadas na Amazon.com, buscando resultados relacionados a idosos, somando, ao final, 125 avaliações. Os resultados apontaram cinco principais temas: entretenimento, companheirismo, controle residencial, lembretes e comunicação de emergência. Os autores concluíram que os assistentes de voz são dispositivos de inteligência artificial de

baixo custo que podem apoiar os idosos em casa e potencialmente reduzir a sobrecarga do cuidador.

Kowalski *et al.* [17] investigou o potencial dos assistentes de voz para alguns grupos de idosos no contexto da *Smart Home Technology*. Para tal, foi realizado uma avaliação com 7 idosos que, em grupos, tiveram tempo para discutir e testar várias funcionalidades do Google Home, livremente. Os resultados apontaram os benefícios e as barreiras encontradas, bem como sugestões de melhorias que deveriam ser discutidos e explorados posteriormente.

3. MÉTODO

Omitido.

4. RESULTADOS

Omitido.

5. DISCUSSÃO

Omitido.

6. CONCLUSÃO

Este estudo teve como objetivo avaliar se a interação por voz melhora a UX de idosos com smartphones, em comparação com a interação por toque. Para tal, foi realizado um experimento, em que os participantes executaram algumas tarefas por meio de ambas formas de interação. Todas as fases realizadas nesta pesquisa atenderam os objetivos específicos definidos previamente.

Após análise dos resultados, percebeu-se que a interação por voz tende a ser mais eficiente para o público idoso, em comparação com o toque. As principais vantagens relatadas foram a não existência de tanta dependência em relação a visão, a praticidade e rapidez percebidas e as facilidades relacionadas às questões motoras. Ao mesmo tempo, quando os participantes foram questionados sobre as vantagens da interação por toque, houve dificuldade de relatar.

Foi percebido também que a execução das tarefas foi finalizada com sucesso mais frequentemente quando foram realizadas com o auxílio do assistente, por meio de comandos de voz. Embora esta assertividade não esteja associada a idade dos participantes, houve uma tendência em relação a escolaridade. Quanto maior a escolaridade, mais acertos foram observados.

Algumas dificuldades também foram encontradas ao utilizar a voz como forma de interação e podem ser vistas como pontos de melhoria para os assistentes de voz existentes. Entre elas, estão problemas relacionados ao esquecimento, tanto com o termo de ativação quanto com o restante do processo da execução da tarefa, algumas complicações relacionadas à elaboração dos comandos, e à velocidade da fala dos idosos. Destacam-se, também, as barreiras encontradas para iniciar a utilização de uma nova tecnologia, tendo em vista que idosos têm receio de experimentar coisas novas. Nesta perspectiva, a importância de um treinamento prévio sobre novas tecnologias foi mencionada em diversos momentos.

Mesmo assim, ao final foi possível perceber que as expectativas em relação ao assistente de voz foram superadas. Ainda, este meio interação foi escolhido pela maioria dos participantes como o favorito. A maior parte dos participantes disse que tinha intenção de continuar o uso futuramente.

Apesar das limitações do estudo, espera-se que os resultados contribuam para uma compreensão inicial das especificidades da interação por voz que possam ser benéficas ao público idoso.

Ao mesmo tempo, mais pesquisas devem ser conduzidas para compreender o efeito da falta de experiência com a interação por voz em relação aos resultados deste estudo. Para tal, como trabalhos futuros, sugere-se a realização de um estudo com uso a longo prazo, em que os participantes possam interagir com as interfaces de voz sozinhos, sem a presença de pesquisadores. É importante que sejam desenvolvidos tutoriais e exercícios para orientar os idosos durante este processo, uma vez que as próprias aplicações ainda não são autossuficientes para isso. Além disso, deve-se avaliar se os idosos evoluem com o passar do tempo em relação às dificuldades relatadas neste estudo. Outro ponto a ser avaliado é a eficiência de diferentes assistentes pessoais inteligentes para o público idoso e também como é a UX com smartphones adaptados para este público.

REFERÊNCIAS

- [1] Ageing. *United Nations*. Disponível em: <https://www.un.org/en/sections/issues-depth/ageing/index.html>. Acesso em: 13 fev. 2021.
- [2] World Population Ageing 2017. *United Nations*. Disponível em: http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WPA2017_Report.pdf> Acesso em: 13 fev. 2021.
- [3] PEEK, S. T. M *et al.* Factors influencing acceptance of technology for aging in place: a systematic review. *International journal of medical informatics*, v. 83, n. 4, p. 235-248, 2014.
- [4] WONG, C. Y. *et al.* Usability and design issues of smartphone user interface and mobile apps for older adults. In: *International Conference on User Science and Engineering*. Springer, Singapore, 2018. p. 93-104.
- [5] SMITH, A. W. User experience design for older adults: experience architecture and methodology for users aged 60+. In: *Proceedings of the 37th ACM International Conference on the Design of Communication*. 2019. p. 1-9.
- [6] GREGOR, P.; NEWELL, A. F.; ZAJICEK, M. Designing for dynamic diversity: interfaces for older people. In: *Proceedings of the fifth international ACM conference on Assistive technologies*. 2002. p. 151-156.
- [7] HANSON, V. L. Influencing technology adoption by older adults. *Interacting with Computers*, v. 22, n. 6, p. 502-509, 2010.
- [8] NEWELL, A. F. Design and the digital divide: insights from 40 years in computer support for older and disabled people. *Synthesis lectures on assistive, rehabilitative, and health-preserving technologies*, v. 1, n. 1, p. 1-195, 2011.
- [9] MOBILE FACT SHEET. *Pew Research Center*. 2019. Disponível em: <http://www.pewinternet.org/fact-sheet/mobile/>>. Acesso em: 17 de out. de 2019.
- [10] PETROVČIČ, A.; ROGELJ, A.; DOLNIČAR, V. Smart but not adapted enough: Heuristic evaluation of smartphone launchers with an adapted interface and assistive technologies for older adults. *Computers in Human Behavior*, v. 79, p. 123-136, 2018.
- [11] BARNARD, Y. *et al.* Learning to use new technologies by older adults: Perceived difficulties, experimentation behaviour and usability. *Computers in Human Behavior*, v. 29, n. 4, p. 1715-1724, 2013.
- [12] TAKAGI, H. *et al.* Evaluating speech-based question–answer interactions for elder-care services. *IBM Journal of Research and Development*, v. 62, n. 1, p. 6: 1-6: 10, 2018.
- [13] FEDERAL, Senado. *Estatuto do idoso*. Brasília (DF): Senado Federal, 2003.
- [14] BABIC, S.; OREHOVACKI, T.; ETINGER, D. Perceived user experience and performance of intelligent personal assistants employed in higher education settings. In: *2018 41st International Convention on Information and Communication Technology, Electronics and Microelectronics (MIPRO)*. IEEE, 2018. p. 0830-0834.

- [15] SHUM, H.; HE, X.; LI, D. From Eliza to Xiaolce: challenges and opportunities with social chatbots. *Frontiers of Information Technology & Electronic Engineering*, v. 19, n. 1, p. 10-26, 2018.
- [16] SEMERARO, G. *et al.* User profiling and virtual agents: a case study on e-commerce services. *Universal Access in the Information Society*, v. 7, n. 3, p. 179-194, 2008.
- [17] KOWALSKI, J. *et al.* Older adults and voice interaction: A pilot study with google home. In: *Extended Abstracts of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. 2019. p. 1-6.
- [18] O'BRIEN, K. *et al.* Voice-Controlled Intelligent Personal Assistants to Support Aging in Place. *Journal of the American Geriatrics Society*, v. 68, n. 1, p. 176-179, 2020.
- [19] ZIMAN, R.; WALSH, G. Factors affecting seniors' perceptions of voice-enabled user interfaces. In: *Extended Abstracts of the 2018 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. 2018. p. 1-6.
- [20] WULF, L. *et al.* Hands free-care free: elderly people taking advantage of speech-only interaction. In: *Proceedings of the 8th Nordic Conference on Human-Computer Interaction: Fun, Fast, Foundational*. 2014. p. 203-206.
- [21] KIM, S. Exploring How Older Adults Use a Smart Speaker-Based Voice Assistant in Their First Interactions: Qualitative Study. *JMIR mHealth and uHealth*, v. 9, n. 1, p. e20427, 2021.
- [22] SAYAGO, S.; NEVES, B. B.; COWAN, B. R. Voice assistants and older people: some open issues. In: *Proceedings of the 1st International Conference on Conversational User Interfaces*. 2019. p. 1-3.
- [23] HELLWEGER, S.; WANG, X. What is user experience really: towards a UX conceptual framework. *arXiv preprint arXiv:1503.01850*, 2015.
- [24] HASSENZAHL, M.; TRACTINSKY, N. User experience-a research agenda. *Behaviour & information technology*, v. 25, n. 2, p. 91-97, 2006.
- [25] BIDUSKI, Daiana *et al.* *Avaliando a experiência do usuário de longo prazo em aplicações m-Health*. 2019.
- [26] MCTEAR, M. F.; ZORAIDA C.; DAVID G. The conversational interface. v. 6. n. 94. Cham: Springer, 2016.
- [27] LUGER, E.; SELLEN, A. "Like Having a Really Bad PA" The Gulf between User Expectation and Experience of Conversational Agents. In: *Proceedings of the 2016 CHI conference on human factors in computing systems*. 2016. p. 5286-5297.
- [28] MURAD, C. *et al.* Revolution or Evolution? Speech Interaction and HCI Design Guidelines. *IEEE Pervasive Computing*, v. 18, n. 2, p. 33-45, 2019.
- [29] PORCHERON, M. *et al.* Voice interfaces in everyday life. In: *proceedings of the 2018 CHI conference on human factors in computing systems*. 2018. p. 1-12.
- [30] WHITENTON, K. Voice First: The Future of Interaction? *Nielsen Norman Group*. 2017. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/voice-first/>>. Acesso em: 19 de out. de 2019.
- [31] WHITENTON, K. Audio Signifiers for Voice Interaction. *Nielsen Norman Group*. 2017. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/audio-signifiers-voice-interaction/>>. Acesso em: 20 out. 2019.

- [32] *Google Assistant*. Disponível em: < <https://assistant.google.com/>>. Acesso em: 13 fev. 2021.
- [33] LÓPEZ, G.; QUESADA, L.; GUERRERO, L. A. Alexa vs. Siri vs. Cortana vs. Google Assistant: a comparison of speech-based natural user interfaces. In: *International Conference on Applied Human Factors and Ergonomics*. Springer, Cham, 2017. p. 241-250.
- [34] KOCABALLI, A. B.; LARANJO, L.; COIERA, E. Measuring user experience in conversational interfaces: a comparison of six questionnaires. In: *Proc. 32nd British Computer Society Human Computer Interaction Conference*, Belfast, Northern Ireland. 2018.
- [35] NIELSEN, J.; NORMAN, D. The Definition of User Experience (UX). *Nielsen Norman Group*. Disponível em: <<https://www.nngroup.com/articles/definition-user-experience/>>. Acesso em: 17 out. 2019.
- [36] BIDUSKI, D. *et al.* Assessing long-term user experience on a mobile health application through an in-app embedded conversation-based questionnaire. *Computers in Human Behavior*, p. 106169, 2019.
- [37] LÓPEZ-CÓZAR, R. *et al.* Enhancement of conversational agents by means of multimodal interaction. In: *Conversational Agents and Natural Language Interaction: Techniques and Effective Practices*. IGI Global, 2011. p. 223-252.
- [38] KOCABALLI, A. B.; LARANJO, L.; COIERA, E. Measuring user experience in conversational interfaces: a comparison of six questionnaires. In: *Proc. 32nd British Computer Society Human Computer Interaction Conference*, Belfast, Northern Ireland. 2018.
- [39] KISELEVA, J. *et al.* Predicting user satisfaction with intelligent assistants. In: *Proceedings of the 39th International ACM SIGIR conference on Research and Development in Information Retrieval*. 2016. p. 45-54.
- [40] HONE, K. S.; GRAHAM, R. Towards a tool for the subjective assessment of speech system interfaces (SASSI). *Natural Language Engineering*, v. 6, n. 3-4, p. 287-303, 2000.
- [41] HASSENZAHL, M.; BURMESTER, M.; KOLLER, F. AttrakDiff: Ein Fragebogen zur Messung wahrgenommener hedonischer und pragmatischer Qualität. In: *Mensch & computer 2003*. Vieweg+ Teubner Verlag, 2003. p. 187-196.
- [42] KITCHENHAM, B.; CHARTERS, S. Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. *Royal Society of Medicine* (Great Britain). 2007.
- [43] NARAYANAN, S.; POTAMIANOS, A. Creating conversational interfaces for children. *IEEE Transactions on Speech and Audio Processing*, v. 10, n. 2, p. 65-78, 2002.
- [44] BRANCO, G. *et al.* Evaluation of a multimodal virtual personal assistant. In: *20th International Symposium on Human Factors in Telecommunication, HFT*. 2006.
- [45] SCHMEIL, A.; BROLL, W. Mara-a mobile augmented reality-based virtual assistant. In: 2007 IEEE Virtual Reality Conference. IEEE, 2007. p. 267-270.
- [46] DE CAROLIS, B. *et al.* Social robots and ECAs for accessing smart environments services. In: *Proceedings of the International Conference on Advanced Visual Interfaces*. 2010. p. 275-278.

- [47] AMINI, R. *et al.* On-demand virtual health counselor for delivering behavior-change health interventions. In: *2013 IEEE International Conference on Healthcare Informatics*. IEEE, 2013. p. 46-55.
- [48] KÜHNLENZ, B. *et al.* Increasing helpfulness towards a robot by emotional adaption to the user. *International Journal of Social Robotics*, v. 5, n. 4, p. 457-476, 2013.
- [49] WEISS, B.; WILLKOMM, S. User Experience and Social Attribution for an Embodied Spoken Dialog System. In: *Computers as Social Actors Workshop Edinburgh Scotland UK*. 2013.
- [50] XU, Q.; LI, L.; WANG, G. Designing engagement-aware agents for multiparty conversations. In: *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. 2013. p. 2233-2242.
- [51] YANG, M. *et al.* User behavior fusion in dialog management with multi-modal history cues. *Multimedia Tools and Applications*, v. 74, n. 22, p. 10025-10051, 2014.
- [52] WITT, S. A set of quantitative user experience metrics for multi-modal dialog systems. In: *Speech Communication; 11. ITG Symposium*. VDE, 2014. p. 1-4.
- [53] JIANG, J. *et al.* Automatic online evaluation of intelligent assistants. In: *Proceedings of the 24th International Conference on World Wide Web*. 2015. p. 506-516.
- [54] KORYZIS, D.; SVOLOPOULOS, V.; SPILIOPOULOS, D. Metalogue: a multimodal learning journey. In: *Proceedings of the 9th ACM International Conference on Pervasive Technologies Related to Assistive Environments*. 2016. p. 1-4.
- [55] PAPAIOANNOU, I. *et al.* Hybrid chat and task dialogue for more engaging hri using reinforcement learning. In: *2017 26th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN)*. IEEE, 2017. p. 593-598.
- [56] PORTELA, M.; GRANELL-CANUT, C. A new friend in our Smartphone? Observing Interactions with Chatbots in the search of emotional engagement. In: *Proceedings of the XVIII International Conference on Human Computer Interaction*. 2017. p. 1-7.
- [57] GALKO, L.; PORUBÄN, J.; SENKO, J. Improving the User Experience of Electronic University Enrollment. In: *2018 16th International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA)*. IEEE, 2018. p. 179-184.
- [58] YANG, C. *et al.* A Questionnaire for Subjective Evaluation of the Intelligent Speech System. In: *2018 First Asian Conference on Affective Computing and Intelligent Interaction (ACII Asia)*. IEEE, 2018. p. 1-6.
- [59] KÜHNLENZ, B. *et al.* Effect of Explicit Emotional Adaptation on Prosocial Behavior of Humans towards Robots depends on Prior Robot Experience. In: *2018 27th IEEE International Symposium on Robot and Human Interactive Communication (RO-MAN)*. IEEE, 2018. p. 275-281.
- [60] GERŁOWSKA, J. *et al.* Assessment of perceived attractiveness, usability, and societal impact of a multimodal robotic assistant for aging patients with memory impairments. *Frontiers in neurology*, v. 9, p. 392, 2018.
- [61] PRANGE, A. *et al.* Multimodal speech-based dialogue for the Mini-Mental

- State Examination. In: *Extended Abstracts of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. ACM, 2019. p. CS13.
- [62] BURMESTER, M. *et al.* Creating positive experiences with digital companions. In: *Extended Abstracts of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. 2019. p. 1-6.
- [63] KIM, S.; LEE, J.; GWEON, G. Comparing Data from Chatbot and Web Surveys: Effects of Platform and Conversational Style on Survey Response Quality. In: *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. ACM, 2019. p. 86.
- [64] YANG, X.; AURISICCHIO, M.; BAXTER, W. Understanding affective experiences with conversational agents. In: *proceedings of the 2019 CHI conference on human factors in computing systems*. 2019. p. 1-12.
- [65] BRAUN, M. *et al.* Visualizing natural language interaction for conversational in-vehicle information systems to minimize driver distraction. *Journal on Multimodal User Interfaces*, v. 13, n. 2, p. 71-88, 2019.
- [66] KIM, D.; LIM, Y. Co-Performing Agent: Design for Building User-Agent Partnership in Learning and Adaptive Services. In: *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. ACM, 2019. p. 484.
- [67] BRADLEY, M. M.; LANG, P. J. Measuring emotion: the self-assessment manikin and the semantic differential. *Journal of behavior therapy and experimental psychiatry*, v. 25, n. 1, p. 49-59, 1994.
- [68] MESTRE ESCRIVÁ, V.; FRÍAS NAVARRO, M. D.; SAMPER GARCÍA, P. La medida de la empatía: análisis del Interpersonal Reactivity Index. *Psicothema (Oviedo)*, p. 255-260, 2004.
- [69] SPRENG*, R. N. *et al.* The Toronto Empathy Questionnaire: Scale development and initial validation of a factor-analytic solution to multiple empathy measures. *Journal of personality assessment*, v. 91, n. 1, p. 62-71, 2009.
- [70] BARTNECK, C. *et al.* Measurement instruments for the anthropomorphism, animacy, likeability, perceived intelligence, and perceived safety of robots. *International journal of social robotics*, v. 1, n. 1, p. 71-81, 2009.
- [71] *AttrakDiff*. Disponível em: <<http://www.attrakdiff.de/>>. Acesso em: 17 out. 2019.
- [72] *User Experience Questionnaire*. Disponível em: <<https://www.ueq-online.org/>>. Acesso em: 17 out. 2019.
- [73] BROOKE, J. SUS: a retrospective. *Journal of usability studies*, v. 8, n. 2, p. 29-40, 2013.
- [74] JOHNSON, R. B.; ONWUEGBUZIE, A. J.; TURNER, L. A. Toward a definition of mixed methods research. *Journal of mixed methods research*, v. 1, n. 2, p. 112-133, 2007.
- [75] WOHLIN, C. *et al.* Experimentation in software engineering. *Springer Science & Business Media*, 2012.
- [76] ARHIPAINEN, L. *Studying user experience: issues and problems of mobile services—Case ADAMOS: User experience (im) possible to catch?* University of Oulu, Finland. 2009. Tese de Doutorado. Doctoral thesis.

- [77] NARIMAN, D. Evaluating user expectancy and satisfaction of e-government portals. In: *2011 International Conference on Complex, Intelligent, and Software Intensive Systems*. IEEE, 2011. p. 685-690.
- [78] TURUNEN, M. *et al.* SUXES-user experience evaluation method for spoken and multimodal interaction. In: *Tenth Annual Conference of the International Speech Communication Association*. 2009.
- [79] DESMET, P. M.; VASTENBURG, M. H.; ROMERO, N. Mood measurement with Pick-A-Mood: review of current methods and design of a pictorial self-report scale. *Journal of Design Research*, v. 14, n. 3, p. 241-279, 2016.
- [80] BERTOLUCCI, P. H. F. E. A. O Mini-exame do Estado Mental em uma população geral: impacto da escolaridade. *Arquivos de Neuropsiquiatria*, São paulo, v. 52, Março 1994.
- [81] BRUCKI, S. M. D. *et al.* Sugestões para o uso do mini-exame do estado mental no Brasil. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 2003. 777-781.
- [82] GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. Métodos de pesquisa. [S.l.]: Plageder, 2009.
- [83] R Studio. *Versão 4.0.3: R Studio Inc.*, 2009. Disponível em: <https://rstudio.com/>. Acesso em: 1 jun. 2021.
- [84] NACHAR, N. The Mann-Whitney U: A Test for Assessing Whether Two Independent Samples Come from the Same Distribution. *Tutorials in Quantitative Methods for Psychology*, v. 4, n. 1, p. 13-20, 2008.
- [85] JAMIESON, S. Likert scales: how to (ab)use them. *Medical Education*, v. 38, n. 12, p. 1217-1218, 2004.
- [86] GODOY, A. S. Pesquisa qualitativa: tipos fundamentais. *Revista de Administração de empresas, SciELO Brasil*, v. 35, n. 3, p. 20–29, 1995.9
- [87] BARDLN, Lawrence. Análise de conteúdo. *Lisboa: edições*, v. 70, p. 225, 1977.
- [88] REYES, A.; QIN, P.; BROWN, C. A. A standardized review of smartphone applications to promote balance for older adults. *Disability and rehabilitation*, v. 40, n. 6, p. 690-696, 2018.
- [89] KIM, K.; GOLLAMUDI, S. S.; STEINHUBL, S. Digital technology to enable aging in place. *Experimental gerontology*, v. 88, p. 25-31, 2017.
- [90] TAKAGI, H. *et al.* Evaluating speech-based question–answer interactions for elder-care services. *IBM Journal of Research and Development*, v. 62, n. 1, p. 6: 1-6: 10, 2018.
- [91] MA, Q.; CHAN, A. H.; CHEN, K. Personal and other factors affecting acceptance of smartphone technology by older Chinese adults. *Applied ergonomics*, v. 54, p. 62-71, 2016.
- [92] CHIN, J. *et al.* Cognition and health literacy in older adults' recall of self-care information. *The Gerontologist*, v. 57, n. 2, p. 261-268, 2017.



UPF

UNIVERSIDADE
DE PASSO FUNDO

UPF Campus I - BR 285, São José
Passo Fundo - RS - CEP: 99052-900
(54) 3316 7000 - www.upf.br