

UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO  
Programa de Pós-Graduação em  
Computação Aplicada

Dissertação de Mestrado

**PROPOSIÇÃO DE UM MODELO  
DE DESIGN DE AGENTES  
CONVERSACIONAIS  
MULTIMODAIS PARA A  
INSERÇÃO DE REGISTROS E  
MONITORAMENTO DE DADOS  
EM SAÚDE**

Mateus Klein Roman





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

**PROPOSIÇÃO DE UM MODELO DE DESIGN DE AGENTES  
CONVERSACIONAIS MULTIMODAIS PARA A INSERÇÃO DE  
REGISTROS E MONITORAMENTO DE DADOS EM SAÚDE**

Mateus Klein Roman

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

**Orientadora: Profa. Dra. Ana Carolina Bertoletti de Marchi**

Passo Fundo  
2023

CIP – Catalogação na Publicação

---

R758p Roman, Mateus Klein  
Proposição de um modelo de design de agentes  
conversacionais multimodais para a inserção de registros e  
monitoramento de dados em saúde [recurso eletrônico] /  
Mateus Klein Roman. – 2023  
5.5 MB ; PDF.

Orientadora: Profa. Dra. Ana Carolina Bertoletti De Marchi.  
Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) –  
Universidade de Passo Fundo, 2023.

1. Aplicativos móveis. 2. Tecnologia médica. 3. Indicadores  
de saúde. 4. Chatterbot. 5. Voicebot. I. De Marchi, Ana  
Carolina Bertoletti, orientadora. II. Título.

CDU: 004

---

Catalogação: Bibliotecária Jucelei Rodrigues Domingues - CRB 10/1569

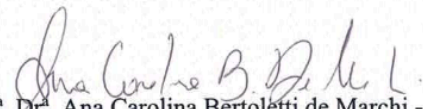



PPGCA  
Programa de Pós-Graduação  
em Computação Aplicada

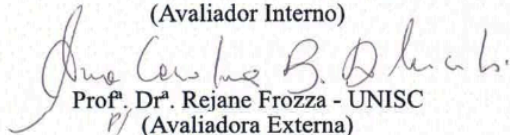
## ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO DO ACADÊMICO

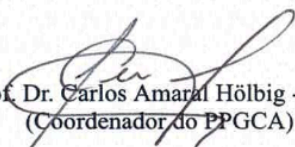
MATEUS KLEIN ROMAN

Aos vinte dias do mês de dezembro do ano de dois mil e vinte e três, às quatorze horas, realizou-se, de forma on-line, por meio de videoconferência e presencial na Sala 1 - UPF ONLINE (Prédio D1). A sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso “PROPOSIÇÃO DE UM MODELO DE DESIGN DE AGENTES CONVERSACIONAIS MULTIMODAIS PARA A INSERÇÃO DE REGISTROS E MONITORAMENTO DE DADOS EM SAÚDE”, de autoria de Mateus Klein Roman, acadêmico 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, o aluno preencheu os requisitos necessários para submeter seu trabalho à avaliação. A banca examinadora foi composta pelas professoras doutoras Ana Carolina Bertolotti de Marchi, Rejane Frozza e pelo professor doutor Rafael Rieder. Concluídos os trabalhos de apresentação e arguição, a banca examinadora considerou o candidato **APROVADO**. Foi concedido o prazo de até quarenta e cinco (45) dias, conforme Regimento do PPGCA, para o acadêmico 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.

  
Prof.ª Dr.ª Ana Carolina Bertolotti de Marchi - UPF  
Presidente da Banca Examinadora (Orientadora)

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

  
Prof.ª Dr.ª Rejane Frozza - UNISC  
(Avaliadora Externa)

  
Prof. Dr. Carlos Amaral Hölbig - UPF  
(Coordenador do PPGCA)

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos que passaram pelo meu caminho até a entrega desta dissertação. A minha orientadora, Professora Doutora Ana Carolina Bertoletti de Marchi, por toda a paciência, acompanhamento e incentivo para a finalização do mestrado, uma excelente profissional vocacionada e dedicada para o bem mais precioso da nossa vida, nossa saúde. A minha esposa, Luíza Wohlmeister Azeredo, pelo apoio incondicional físico e emocional, um grande incentivo de perseverança e alegria como companhia. Agradeço também ao Bolsista de Iniciação Científica Luan Zanatta, pela colaboração com o desenvolvimento do projeto. A Rita Adriana Da Leve, pela disponibilidade e indicação de trabalho proposto pela parceria. Por fim, agradeço à empresa parceira Splora Tecnologia e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa MAI/DAI concedida.

A perseverança é a mãe da boa sorte.

**Miguel de Cervantes**

# **PROPOSIÇÃO DE UM MODELO DE DESIGN DE AGENTES CONVERSACIONAIS MULTIMODAIS PARA A INSERÇÃO DE REGISTROS E MONITORAMENTO DE DADOS EM SAÚDE**

## **RESUMO**

O crescente desenvolvimento e aperfeiçoamento de tecnologias computacionais facilitou o seu acesso para diversos públicos, nas mais variadas aplicações. Entre as aplicações em ascensão estão os agentes conversacionais, comumente conhecidos como chatbots e/ou voicebots, cada vez mais populares pelas funcionalidades que agregam aos softwares e hardwares existentes. O intuito desses agentes é facilitar a interação do usuário com a tecnologia, uma vez que são baseados na conversação multimodal. Porém, no desenvolvimento de soluções de saúde digital, assim como em outras áreas, é fundamental considerar os aspectos que potencializam a sua utilização, especialmente a longo prazo. Para isso, conceitos como a experiência do usuário e como tornar a solução mais humanizada devem ser analisados. Com isso em mente, o objetivo deste estudo é propor um modelo de design de agentes conversacionais multimodais voltados à inserção de registros e monitoramento de dados em saúde. O modelo apresenta quatro características necessárias para o desenvolvimento satisfatório dos agentes, sendo inteligência social, estilo de comunicação, características antropomórficas e mapeamento tecnológico. O modelo foi empregado para o desenvolvimento de duas aplicações de agentes conversacionais: por texto e por voz. As aplicações foram incorporadas em um aplicativo m-Health. Para a avaliação, foi conduzido um estudo experimental com usuários. Os usuários foram divididos em três grupos: grupo controle, que fez uso da aplicação de saúde digital sem agentes conversacionais; grupo voz, que utilizou a aplicação com inserção de dados por voz; e, por fim, grupo textual, que utilizou o agente conversacional por texto para realizar registros e monitoramento. Os resultados demonstraram que o modelo desenvolvido apresentou experiência de uso satisfatória na solução conversacional por voz e por texto, com avaliação predominantemente positiva na utilização via voz. Espera-se que o modelo possa contribuir para a criação de agentes conversacionais em aplicações de saúde digital, focados em potencializar a experiência do usuário.

Palavras-chave: Agentes conversacionais, Chatbot, Voicebot, Experiência do usuário.



# **PROPOSAL FOR A DESIGN MODEL FOR MULTIMODAL CONVERSATIONAL AGENTS FOR THE INSERTION OF RECORDS AND MONITORING OF HEALTHCARE DATA**

## **ABSTRACT**

During the last decades, the growing development and refinement of computational technologies have facilitated their accessibility to diverse audiences across a wide range of applications. Among the rising applications are conversational agents, commonly known as chatbots and/or voicebots, attractive for the functionalities they add to existing software and hardware. The purpose of these agents is to streamline user interaction with technology, as they are based on multimodal conversation. However, in the development of digital health solutions, as well as in other areas, it is crucial to consider aspects that enhance their usage, especially in the long term. Concepts such as user experience and how to make the solution more humanized must be analyzed for this purpose. With this in mind, the aim of this study is to propose a multimodal conversational agent design model focused on data entry and monitoring in health. The model presents four essential characteristics for the satisfactory development of agents: social intelligence, communication style, anthropomorphic features, and technological mapping. The model was applied to the development of two conversational agent applications: text-based and voice-based. These applications were integrated into a mobile health (m-Health) app. For evaluation, an experimental study with users was conducted. Users were divided into three groups: the control group, which used the digital health application without conversational agents; the voice group, which used the application with voice data entry; and finally, the text group, which used the text-based conversational agent for recording and monitoring. The results showed that the developed model provided a satisfactory user experience in both voice and text conversational solutions, with predominantly positive evaluations for voice usage. It is expected that the model can contribute to the creation of conversational agents in digital health applications, with a focus on enhancing the user experience.

Keywords: Conversational agents, Chatbot, Voicebot, User Experience.



# SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
1.1 OBJETIVOS	13
1.2 RELEVÂNCIA DO TEMA	14
1.3 PERCURSO DO DESENVOLVIMENTO	16
1.4 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO	17
<b>2 REVISÃO DA LITERATURA</b>	<b>18</b>
2.1 AGENTES CONVERSACIONAIS	18
2.1.1 AGENTES CONVERSACIONAIS NO CAMPO DA SAÚDE	19
2.1.2 DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÕES CONVERSACIONAIS	20
2.1.3 MODELOS DE DESIGN CONVERSACIONAIS	23
2.1.4 EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO	24
2.1.5 TRABALHOS RELACIONADOS	25
<b>3 MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>28</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>29</b>
<b>5 CONCLUSÃO</b>	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>32</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As ferramentas tecnológicas apresentaram um massivo crescimento estrutural no século XXI, com o advento da Internet [1]. Muitas concepções e soluções, principalmente relacionadas com Inteligência Artificial e Redes de Computadores, saíram dos estudos teóricos e estão direcionadas para uso prático, em seus métodos complexos e próximos dos usuários comuns. Essas soluções estão fazendo uso de uma infraestrutura tecnológica que conta com dispositivos, como aparelhos celulares, televisores, gadgets, entre outros.

Agraciado por essa onda tecnológica quebradora de barreiras, os agentes de conversação por texto ou voz, chamados de chatbots e voicebots, são programas de computador que conseguem simular conversas escritas ou faladas [2]. Essas aplicações ganharam espaço [3], [4], sobretudo por contribuir com o acesso facilitado à tecnologia nos mais diversos domínios [5],[4]. Nesta perspectiva, muitos estudos se preocuparam em utilizar princípios de design diversificados para facilitar e solidificar o desenvolvimento e o uso dessas soluções conversacionais [5], [3], [6], [7].

Contudo, tais soluções comumente buscam resolver o problema da aplicação, sem propor um modelo genérico de criação de agentes como uma alternativa viável para aplicação de diferentes contextos. Ao mesmo tempo, faz-se necessário compreender como desenvolver soluções que apresentem o melhor potencial de retorno para o usuário final, de modo que este possa sentir que a solução utilizada é satisfatória e agregadora ao seu uso. Neste contexto, a experiência do usuário (UX), conceito amplo que engloba a usabilidade, ganha destaque por contemplar vários fatores que contribuem com o uso de soluções computacionais [8].

A efetivação de uma experiência positiva de uso e o engajamento do usuário nas soluções computacionais podem ser alcançadas por diferentes aspectos [9]. Entre eles está a humanização das soluções, ou seja, a criação de soluções computacionais com o foco em prover a menor curva de transformação e atrito possível, sempre pensando num contexto extenso ao usuário[10]. A utilização dos agentes conversacionais já consegue, por si só, prover um grande avanço de humanização das soluções [11], [12], [13], [10], [14], mas ainda se faz necessário

que os desenvolvedores das soluções, além de prover as facilidades que a tecnologia pode proporcionar para a área, se preocupem com o usuário final e a facilidade de uso [14].

Há de se considerar, ainda, que uma variedade crescente de dispositivos e modalidades de interação têm sido empregadas para a área da saúde [3], [6], [7], [15],[16]. Assistentes de voz dotados de inteligência artificial têm sido um exemplo dos últimos avanços. Entretanto, grande parte dessas soluções ainda funciona apenas de maneira isolada [12] e os estudos literários ainda estão em ascensão se comparados aos chatbots textuais. Para potencializar as possibilidades de aplicação na área da saúde com funcionalidades mais sofisticadas e pervasivas, a exploração de soluções que possam estabelecer recursos que facilitem a integração, a interoperabilidade e a criação de modelos preditivos, devem ser ressaltadas.

Portanto, a compreensão da problemática deste estudo – sobre quais os aspectos devem ser considerados para a proposição de um modelo de design de agentes conversacionais que potencialize a experiência do usuário no registro e verificação de dados em saúde - considera: a) ampliar o uso de agentes conversacionais no contexto da saúde digital; b) ampliar o envolvimento do paciente com o autocuidado da saúde; c) fomentar o uso de aplicativos m-Health e, conseqüentemente, melhorar as condições de saúde da população; e d) prover um modelo para a criação de agentes conversacionais com vistas a potencializar a utilização das soluções com uma experiência do usuário satisfatória.

## **1.1 OBJETIVOS**

O objetivo geral deste trabalho é propor um modelo de design de agentes conversacionais multimodais para a inserção de registros e monitoramento de dados em saúde.

Os objetivos específicos são:

- Mapear os aspectos a serem considerados para a proposição de um modelo de criação de agentes conversacionais;

- Desenvolver um agente conversacional por voz que permita o registro e monitoramento de dados de saúde;
- Desenvolver um agente conversacional por texto que permita o registro e monitoramento de dados de saúde;
- Integrar os agentes conversacionais a um aplicativo m-Health;
- Avaliar a experiência do usuário ao interagir com a aplicação de forma multimodal.

## **1.2 RELEVÂNCIA DO TEMA**

As soluções de agentes conversacionais e assistentes virtuais, com conversação tanto por texto quanto por voz, estão em plena ascensão e cada vez mais presentes em nosso cotidiano como forma de automatizar processos e tarefas [17]. A pandemia da COVID-19, com suas sérias restrições, fomentaram ainda mais essa popularização, sobretudo com o objetivo de facilitar o acesso a informações e reduzir a exposição [18].

Neste mesmo sentido, as interfaces conversacionais multimodais, conceituadas por conseguirem agregar diversas linhas de comunicação com ênfase no princípio conversacional, podem disponibilizar formas de interação mais naturais, permitindo aos usuários maior eficiência e satisfação de uso [19]. Nos últimos dez anos, uma grande infinidade de programas e assistentes capazes de realizar ações baseadas em palavras e comandos de voz surgiram, impulsionados pela difusão do Google Assistente e da Amazon Alexa.

A adoção de agentes conversacionais no contexto da saúde é objeto de pesquisa muito recente, principalmente pelo fato da massificação dos ambientes de desenvolvimento, muito alinhados com os assistentes virtuais, que começaram a ser utilizados durante o final da primeira década do século XXI, com a disponibilização da ferramenta IBM Watson [17]. Posteriormente, outros ambientes de desenvolvimento surgiram, a partir das principais empresas de tecnologia do

mercado internacional, tendo um ótimo potencial para a transformação tecnológica. Ainda, a criação de agentes conversacionais no domínio da saúde pode disponibilizar informações bidirecionais na relação médico-paciente, proporcionando aconselhamento, acompanhamento, triagem e coleta de dados, entre outros [20],[21], além de, em casos mais avançados, poder aprender a reconhecer sentimentos, a discernir emoções e oferecer conforto ao usuário [22].

A saúde aliada à tecnologia apresenta um longo caminho pela frente. Para corroborar com essa questão, a OMS estabeleceu, no ano de 2019 [23], uma série de recomendações no campo da saúde digital, com o intuito de fortalecer o vínculo entre as duas áreas, com vistas à melhoria inovativa da área da saúde. Além disso, em 2020, o Ministério da Saúde do Brasil estabeleceu a Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028 [24], definindo para este intervalo de tempo sete prioridades que devem ser seguidas para levar uma melhor qualidade de saúde para a população. Entre essas sete prioridades, destaca-se a estratégia de definir o usuário da Saúde Digital como protagonista da transformação, provendo meios para que possa se sentir engajado e adote o contexto da saúde digital para fazer o gerenciamento da saúde.

O uso de agentes conversacionais, principalmente aqueles que utilizam a concepção de inteligência artificial, continuarão sua massificação e estarão ainda mais presentes em grande parte de nossas atividades diárias [25]. Com isso, é preciso desenvolver soluções com foco central no ser humano, com características emocionais, conversacionais e relacionais, levando em conta quesitos de confiança, respeito e dignidade para contribuir e humanizar a interação [26], além dos aspectos necessários para cativar os usuários.

Apesar desses avanços, ainda existem muitos desafios a serem superados. Um deles é a falta de engajamento e retenção dos usuários nas soluções de saúde digital [27]. Alguns estudos indicam que soluções mais humanizadas e próximas do usuário final, como é o caso dos voicebots e/ou chatbots, podem ser mais eficientes, fáceis e simplificadas, contribuindo com a interação [28], [29], [30], [31]. As pesquisas já conseguem traçar um perfil satisfatório de utilização conversacional via textual, mas a utilização por voz e/ou multimodal ainda está em plena ascensão[2].

### 1.3 PERCURSO DO DESENVOLVIMENTO

Essa dissertação e todas as publicações provenientes relacionadas, fazem parte do projeto “Explorando multimodalidade e interoperabilidade no registro de dados de saúde”, aprovado na chamada Chamada CNPq No 12/2020 Programa de Mestrado e Doutorado Acadêmico para Inovação MAI/DAI e desenvolvido em parceria com a empresa Zanella Informática Ltda e como o apoio da empresa VisionnIT. O projeto conta ainda com a colaboração de um bolsista de Iniciação Científica do CNPq.

Por se tratar de uma pesquisa que envolve seres humanos, o projeto foi submetido ao Comitê de Ética da Universidade de Passo Fundo, tendo sua aprovação concretizada em março de 2022 sob o parecer nº 5.391.765.

Para o desenvolvimento das soluções propostas, levou-se em consideração o fluxo de informações e as diferentes ferramentas para trabalho com chatbots e voicebots. Com as definições das ferramentas finalizadas, iniciou-se a etapa de desenvolvimento e de publicação de resultados parciais.

O primeiro resultado parcial foi um resumo em coautoria, submetido para a Semana do Conhecimento da UPF - Mostra de Iniciação Científica. Este resumo detalhou o estágio inicial do fluxo conversacional e do desenvolvimento da solução textual. Após esta publicação, foi submetido um trabalho para o XIX Congresso Brasileiro de Informática em Saúde – CBIS 2022, na categoria trabalhos em andamento. A apresentação do trabalho foi realizada de forma presencial e o trabalho foi congratulado com o título de melhor trabalho em andamento do Congresso.

Em 2023, após o desenvolvimento das soluções, foi iniciada a coleta de dados para validação da experiência do usuário, descritas em seu capítulo específico. Juntamente com a avaliação, por se tratar de softwares que estão na mesma categoria, entretanto apresentam tecnologias divergentes, dois registros de software foram encaminhados ao INPI e estão em processo de análise. Por fim, recentemente foi submetido e aceito um resumo para a Semana do Conhecimento da UPF - Mostra de Iniciação Científica 2023, além de um trabalho de demonstração, encaminhado e aceito para o XXII Simpósio Brasileiro sobre Fatores



Humanos em Sistemas Computacionais (IHC-2023). Publicações futuras estão expostas no capítulo de conclusão.

#### **1.4 ORGANIZAÇÃO DO TEXTO**

Esta dissertação encontra-se organizada em cinco capítulos. O Capítulo de "Introdução", com a introdução sobre o tema. O Capítulo "Revisão da Literatura", que aborda as conceituações necessárias para o projeto. No Capítulo "Materiais e Métodos" é detalhado o passo a passo das etapas seguidas. As características construtoras e detalhes das soluções vinculadas ao método são descritas no Capítulo "Resultados e Discussão", juntamente com o contraponto entre os resultados encontrados e a literatura vigente. Por fim, as conclusões apontam o desfecho, as contribuições e os trabalhos futuros.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

Neste Capítulo são apresentados conceitos sobre agentes conversacionais, agentes conversacionais na saúde, plataformas de desenvolvimento, experiência do usuário e potencializadores positivos de design de agentes conversacionais.

### **2.1 AGENTES CONVERSACIONAIS**

A era da transformação digital massificada foi responsável por gerar uma crescente computação onipresente [1]. Esta transformação impulsionou o avanço dos agentes conversacionais, soluções que utilizam texto ou voz para simular conversas [2]. Desde 1966, data conhecida pela criação do chatbot Eliza e início das concepções sobre agentes conversacionais [32], a utilização dos agentes nos mais diversos campos está em plena ascensão, por representarem e se moldarem aos mais diversos tipos de soluções [4], [5]. Observa-se essa demanda com base na quantidade de documentos acadêmicos publicados e indexados pela base Scopus de 1990 até 2022 [33], conforme Figura 1.

Documents by year

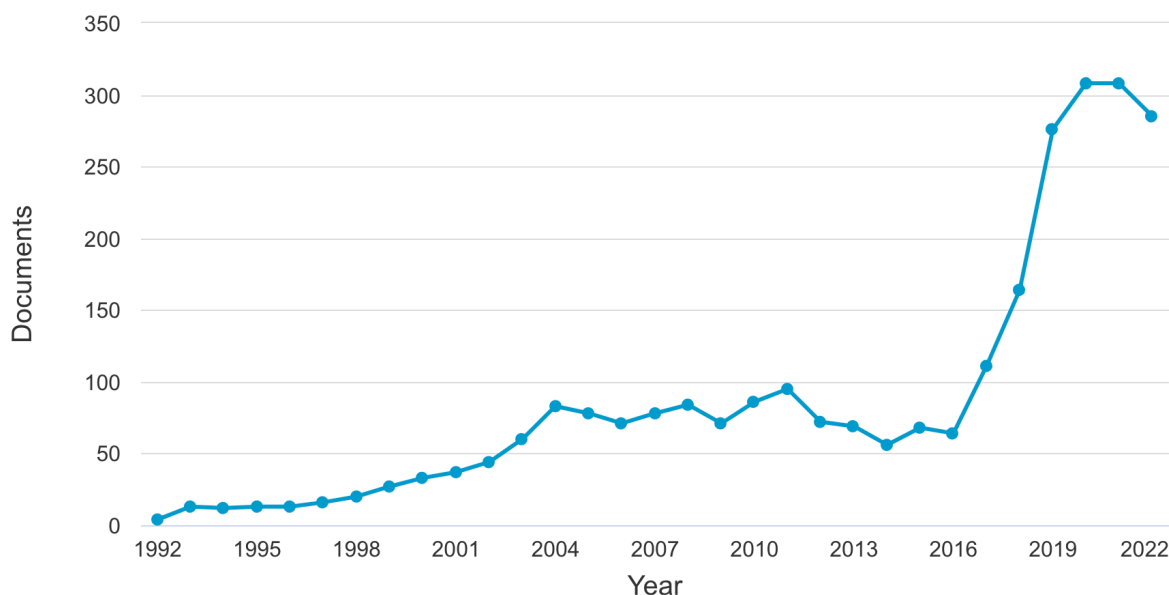


Figura 1. Quantidade de documentos com a estratégia de busca ("chatbot" OR "conversational agent" OR voicebot OR "conversational interface"), contidos no título ou nas palavras chave, indexados pela plataforma Scopus.

As soluções conversacionais em linguagem natural conseguem, de maneira fácil e simplificada, criar ideias que tenham por objetivo simplificar o acesso e o gerenciamento de dados e informações. Nesse sentido, os agentes conversacionais transformam a interação entre humano e máquina, fazendo o uso de linguagem natural para facilitar a utilização [34]. O uso massificado da tecnologia conversacional por empresas como Google, Amazon, Microsoft e Apple, é um indicador confiável de que essa tecnologia está desempenhando um papel fundamental para o futuro da interação humano-computador [35].

### 2.1.1 AGENTES CONVERSACIONAIS NO CAMPO DA SAÚDE

Por conseguirem simular conversas humanas, os agentes têm sido empregados em vários campos [36], sendo a saúde um dos grandes beneficiários [3], [6], [7], [15], [16]. Os agentes conversacionais presentes nas soluções de saúde

digital ainda estão em plena ascensão, agraciados pela onda definida em 2016, com a escalada das plataformas de desenvolvimento de soluções conversacionais e a disponibilização e facilitação do uso de assistentes pessoais [37].

Um recente estudo proposto por Car *et al* [2], mapeou o escopo da utilização de agentes conversacionais relacionados à saúde. Em seus achados, foram verificados 47 estudos que utilizam agentes conversacionais para suprir, parcialmente ou totalmente, determinadas lacunas, seja tratamento, monitoramento, apoio à saúde ou resolução e/ou informação para pacientes. A maior parte desses estudos teve como base tecnológica a utilização de aplicativos móveis(23), além de utilização via web/computador(7), via software incorporado, como é o caso dos assistentes pessoais(6) e em outras plataformas(11). A modalidade de entrada e saída de dados foi, em grande parte, empregada somente com texto(30), seguido por texto e fala(5) e somente fala(4). O estudo trouxe uma oportunidade de sistematizar aspectos relevantes relacionados à personalidade dos agentes conversacionais, fator relevante no desenvolvimento e solidificação do uso [38]. As principais características positivas de personalidade estão na sua capacidade de entender, motivar, encorajar, não julgar, ser mais humanizado, ser informal, mas ter suas respostas baseadas em fatos e com conteúdo verificado.

Por outro lado, ressalta-se as evidências emergentes de agentes conversacionais relacionados à saúde, apesar das avaliações demonstrarem alta aceitabilidade e sucesso [39]. Num escopo ainda mais restrito, a aplicação da tecnologia de agentes conversacionais para o campo da autogestão de patologias que necessitam monitoramento é deficitária, apresentando poucas e recentes pesquisas na área [40], [19].

### **2.1.2 DESENVOLVIMENTO DE SOLUÇÕES CONVERSACIONAIS**

Existem diversas maneiras e plataformas para desenvolver agentes conversacionais. De acordo com o público-alvo e objeto do estudo, a utilização poderá ser facilitada com base em determinado fluxo conversacional. Como

exemplo, pessoas mais velhas tendem a ter mais facilidade com o fluxo de interação por voz [41].

As ferramentas mais utilizadas para desenvolvimento de soluções conversacionais são pertencentes às maiores empresas de tecnologia do mundo [42]. As ferramentas Dialogflow do Google [43], Wit.ai do Facebook [44], Luis da Microsoft [45], Watson da IBM [46], Lex ou Alexa, da Amazon [47], [48] e Conversational AI da SAP [49] são ferramentas que apresentam mecanismos de entendimento da linguagem natural (*Natural Language Understanding* - NLU), ou seja, conseguem compreender a linguagem natural com maior exatidão.

Uma linha de conceituação comum nas plataformas de desenvolvimento de agentes pode ser caracterizada seguindo uma adaptação de Data Lab [50], também utilizada por Roman *et al* [51].

De maneira geral, um agente conversacional é composto por pelo menos duas partes: uma aplicação cliente e um servidor motor [51]. A aplicação cliente é aquela com a qual o usuário interage diretamente, na qual ele fornece uma entrada, geralmente áudio ou texto, e obtém uma saída na forma áudio, texto, ou outros tipos de conteúdo. O servidor é responsável por receber as requisições da aplicação cliente contendo a informação de entrada fornecida pelo usuário, interpretá-la e fornecer uma resposta que a aplicação cliente usará para gerar a sua saída (resposta) para o usuário. A Figura 2 exemplifica como essas duas partes mencionadas interagem entre si. Quando o servidor recebe uma requisição com a entrada do usuário, esse conteúdo, associado às informações relativas ao seu contexto, passa por um motor de classificação de intenções e identificação de entidades para que a inteligência do software do bot consiga interpretar o que o interlocutor disse e elaborar uma ação de resposta adequada.

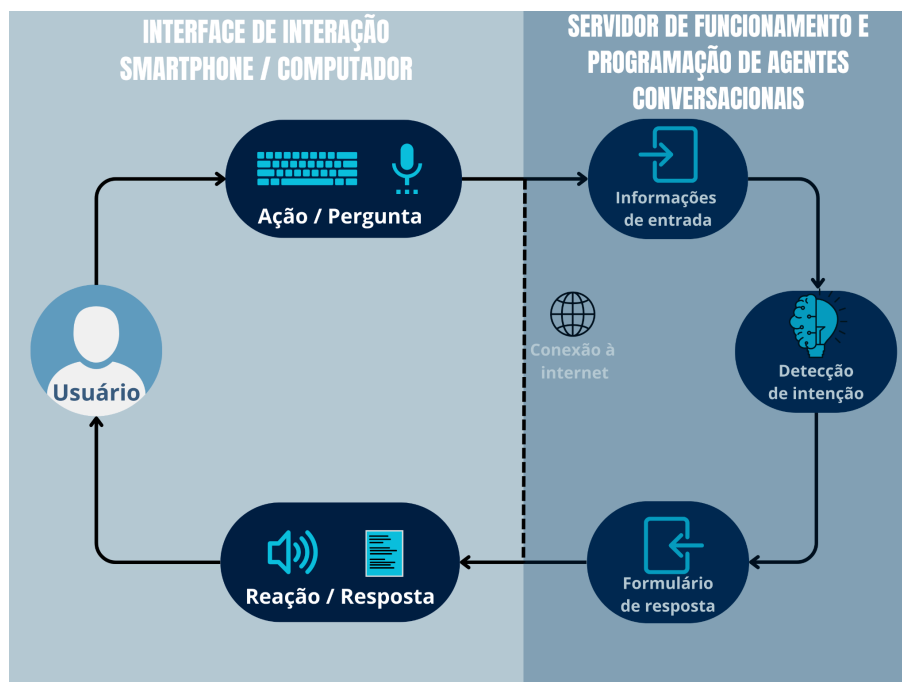


Figura 2. Exemplo de fluxo conversacional

As intenções mapeiam as entradas do usuário a ações ou respostas a serem dadas pela aplicação em cada trecho de um diálogo. Cada intenção está associada a um conjunto de frases de treinamento, ações, respostas e contextos. As frases de treinamento são textos previamente estudados e registrados, que exemplificam uma entrada típica de um usuário para a intenção em questão, uma frase falada pelo usuário ao bot. As frases de exemplo e suas variações são fornecidas pelo desenvolvedor no momento de criação do bot. Para identificar uma intenção a partir de uma entrada do usuário com base nas frases de exemplos, são utilizadas técnicas de inteligência artificial para detecção de padrões por meio de expressões regulares, além do uso de técnicas de aprendizado de máquina, nas quais um algoritmo aprende de maneira autônoma a identificar intenções, a partir de detecção de padrões em exemplos prévios, como ponto de partida para a atuação da inteligência artificial.

Referente aos contextos, quando se avalia uma entrada, o classificador de intenções pode considerar informações contextuais que lhe ajudam a diferenciar entradas similares que devem resultar em respostas diferentes. Por exemplo, se uma pessoa responde “sim” a uma pergunta, ela deve ter resultados diferentes dependendo do instante da interação e do assunto em pauta na conversa. Para que

o bot responda de maneira correta nesse tipo de situação, geralmente utiliza-se algum tipo de variável de contexto, que carrega informações sobre as últimas interações do usuário, como o assunto das últimas intenções ou entidades sobre as quais o usuário tem falado a respeito.

As entidades são expressas ao cadastrar uma intenção, o criador do bot pode ter interesse em identificar itens específicos aos quais o usuário faz referência em sua entrada. Geralmente, entidades dizem respeito a conjuntos, coleções de elementos individuais, itens, determinados ou vislumbrados previamente. As palavras são marcadas nas frases de exemplo e associadas às entidades correspondentes para que o sistema possa reconhecê-las quando uma nova entrada do usuário é fornecida. O processo de identificação dessas entidades pode ser similar ao de classificação de intenções, identificando-as a partir da detecção de padrões nas próprias palavras e aquelas do entorno em que aparecem. As entidades identificadas podem também ajudar a definir a intenção apropriada, fornecendo mais contexto para a decisão do algoritmo de classificação de intenção.

Por fim, a ação de resposta é gerada posteriormente à classificação da intenção do usuário e identificadas as entidades a ela relacionadas, sendo possível o servidor executar ações específicas para aquela intenção, com o seu contexto e entidades específicas. O servidor se vale do aparato de intenções, entidades e contextos para identificar semanticamente o que seu interlocutor está dizendo, procurar uma resposta coerente e adequada, e emití-la, para dar continuidade ao diálogo em curso.

### **2.1.3 MODELOS DE DESIGN CONVERSACIONAIS**

A criação de soluções conversacionais na área de saúde geralmente não leva em conta uma proposição generalista, ou seja, uma ideia que pode ser implementada em vários contextos. Grande parte dos processos de criação utilizados na literatura consegue satisfazer determinadas patologias e/ou campos da saúde e contemplar

certas tecnologias e métodos para auxiliar na continuidade da utilização da solução [3], [6], [7], [15], [16]. Pesquisas sobre o processo de concepção tecnológico [52] e design de soluções conversacionais se fazem presentes na literatura [53].

Rheu [53] mapeou de forma sistemática os pontos que contribuem com a utilização de agentes conversacionais no contexto geral. Com base na elegibilidade de vinte e nove artigos, pode-se dividir cinco temas gerais que se provaram benéficos. A inteligência social do agente conversacional é o primeiro tema, contemplando diálogos emocionais, conversas coloquiais, expressões de empatia, honestidade e limitações que o agente apresenta. Na sequência aparecem a característica vocal e o estilo de comunicação, cujos conceitos como sotaques próprios, comunicação com voz considerada confiável e culturalmente familiar, e utilização de voz humana em vez de sintetizada, se fazem presentes. As características antropomórficas também contribuem com os fatores de aumento de confiança nas soluções conversacionais, com vistas a deixar a solução fisicamente mais atrativa e inserir características humanas mais complexas. A comunicação não-verbal também é um ponto que pode contribuir com a utilização dos agentes, quesitos como vozes mais naturais, comunicação não verbal e/ou gírias podem satisfazer. Por fim e não menos importante está o desempenho do agente, que deve ser capaz de entender de forma assertiva e performática. Por fim, ressalta-se que a facilitação da criação de agentes para o campo da saúde com base em um modelo de design generalista pode contribuir com a escalada das soluções conversacionais na área.

#### **2.1.4 EXPERIÊNCIA DO USUÁRIO**

O termo Experiência do Usuário (UX) surgiu em 1986, no livro "User Centered System Design: New perspectives on Human-Computer Interaction" [54], primariamente editado por Donald A. Norman, considerado o pai da UX.

A UX é um objeto avaliativo que está em plena expansão. Hoje, além das soluções proverem a resolução de um problema, o usuário deve se sentir bem e conseguir utilizá-la da forma mais adequada, propiciando o uso a longo prazo e sem barreiras. Para isso, a experiência do usuário, ramo conglomerado que une vários



tipos de avaliação, faz-se necessária [55]. É importante compreender que o conceito de avaliações de usabilidade está contido nas avaliações de experiência do usuário, sendo o conceito de experiência do usuário generalista, não podendo ser caracterizado como sinônimo [55]. Pelo fato da experiência do usuário ser dinâmica e dependente de contexto, seu contexto avaliativo se encaixa em vários campos.

Zarour e Alharbi [56] resumiram a conceituação da experiência do usuário de três maneiras. Primeiro, relativa à usabilidade, que possui características diferentes, como eficácia e satisfação. A satisfação do usuário depende das necessidades existentes, prazer, expectativas, confiança e outros atributos, todos estendidos e contidos pela UX. Segundo, referente aos aspectos subjetivos, a UX consegue enfatizar medidas subjetivas, enquanto a usabilidade destaca medidas objetivas. Por fim, referente às percepções dos usuários, a UX tem uma natureza mais complexa, uma vez que lida com as percepções dos usuários, emoções e pensamentos [57], que podem ser medidos objetiva ou subjetivamente.

Ademais, a experiência pode ser subdividida em duas dimensões: a qualidade hedônica e a qualidade pragmática. A qualidade hedônica da experiência tem seu foco mais relacionado ao uso e sua interação. A qualidade hedônica contempla mais o estado emocional do uso da solução, sendo um campo mais complexo de se trabalhar e avaliar [58], mas que juntamente com a questão pragmática, consegue contribuir para a satisfação geral no uso de uma solução. Em relação a qualidade pragmática, esta está relacionada ao grau de sucesso percebido pelos usuários ao utilizar uma solução.

Além da divisão entre as duas dimensões, outra divisão deve ser para a intervenção utilizando elementos de experiência do usuário. Segundo Marti e Iacono [59], faz-se necessário conceituar o tempo de interação avaliativa, também conhecido como granularidade. É possível dividir o tempo de interação em quatro tipos, sendo antecipada, momentânea, episódica e cumulativa. A antecipada está relacionada com as expectativas que o usuário tem antes de fazer a interação com a solução, tendo como base seu conhecimento ou ideação de como poderá ser a utilização. Já a experiência momentânea, como o próprio nome diz, está relacionada com as reações que ocorrem durante a interação com a solução. A experiência episódica é definida por ser utilizada em um episódio dentro de um espaço de interação mais amplo. Por fim, a experiência cumulativa é resultado de todas as experiências após um determinado período de tempo.

Por ser objeto em voga, a Associação Brasileira de Normas Técnicas descreve e formaliza várias orientações sobre a usabilidade dos sistemas desde os anos 1990, sendo o tópico conceitual de experiência do usuário inserido recentemente na norma ABNT NBR ISO 9241-11, atualizada em 07/2021. Outras agências também descrevem e trabalham exclusivamente neste cenário [60].

### **2.1.5 TRABALHOS RELACIONADOS**

As buscas por trabalhos relacionados a esta dissertação foram realizadas nas bases Scopus, IEEE, ACM e PubMed, com string de busca "*(voicebot OR chatbot OR "conversacional agent") AND (design OR project OR development) AND (health OR "mHealth" OR "eHealth" OR "digital health")*". Os resultados da busca dos trabalhos relacionados que apresentaram um contexto de design, desenvolvimento e avaliação de agentes conversacionais, foram agrupados na Tabela 1.

AUTOR	OBJETIVO	INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO	TEMPO DE UTILIZAÇÃO	PARTICIPANTES	RESULTADOS IDENTIFICADOS	ENTRADA	SAÍDA
HAUSER-ULRICH et al	Descrever e verificar se o agente criado com o intuito de monitorar e autogerir a condição de saúde relacionada a dor crônica de pacientes pode ser benéfico. Para isso, foram definidos 2 grupos, um com utilização do agente(G1) e outro com utilização somente em documento textual(G2).	Duração da dor(BPI), aliança de trabalho (WAI-SR), aceitação(tam) e adesão(utilização da solução, medida com base em estatísticas do uso)	8 semanas	102 participantes, com idade média de 43 anos.	No geral, os participantes do G1 gostaram de utilizar o agente. Acharam a solução útil e fizeram recomendações para outros que sofriam com dor crônica. A taxa de abandono foi maior para o G2, que utilizou somente documentação para prevenção de dor em forma textual. Foi revelada uma relação significativa para os participantes do G1 em relação a intenção de alterar o comportamento e o comprometimento de evitar episódios de dor crônica.	Textual com mensagens pré-definidas via aplicativo próprio	Textual
ASENSIO-CUESTA et al	Verificar se a criação de um agente conversacional, com design centrado no usuário, construído para coletar dados vinculados à saúde alimentar, pode ser uma ferramenta viável para a coleta de dados.	Usabilidade(SUS)	Uma única sessão de testes	85 participantes, com idade média de 20 anos. A avaliação de usabilidade utilizou 61 participantes.	O agente desenvolvido apresenta resultados que indicam que sua utilização em seu domínio atende as necessidades dos usuários finais e de especialistas nas coletas de dados de saúde. Além disso, o design centrado no usuário pode contribuir para a usabilidade e aceitação em cenários reais.	Textual livre via aplicativo de mensagens	Textual Multimídia
HOLMES et al	Projetar e desenvolver o agente WeightMentor, criado com o intuito de ser um sistema que possa aumentar o cumprimento de tarefas relativas à manutenção da perda de peso do usuário. Avaliar se a solução tem o potencial de ajudar na manutenção da perda de peso.	Aceitação, utilizando entrevista semi-estruturada	Uma única sessão de testes	15 participantes, com mediana de 41 a 45 anos.	Os resultados obtidos verificam que a solução WeightMentor pode apresentar satisfatória ajuda aos usuários que necessitam continuar com a manutenção da perda de peso. Sendo utilizada como ferramenta motivacional e complementar no registro de dados relacionados ao peso, consegue prover várias informações importantes para fortalecer a aderência do usuário.	Textual livre via aplicativo de mensagens	Textual Multimídia
CLERES et al	Desenvolver, analisar e investigar a utilização de um agente conversacional para o gerenciamento e controle da doença pulmonar obstrutiva crônica, verificando o estado de saúde diário do paciente.	Aceitação(TAM)	Uma única sessão de testes de 20 minutos.	4 participantes, com média de idade média de 69 anos.	Resultados promissores em relação a aceitação do agente. Todos os participantes imaginavam sua utilização diária para o controle da doença, bem como a integração a sua rotina diária de saúde.	Voz	Voz
BHATT et al	Estruturar, desenvolver e avaliar um agente conversacional por voz chamado docPal, utilizado para auxiliar profissionais de saúde a acessar e atualizar prontuários eletrônicos utilizando a voz.	Experiência do usuário(Adaptado)	Uma única sessão de testes	38 participantes (Profissionais de saúde)	A utilização do agente por voz foi satisfatória para os usuários. Os profissionais de saúde utilizariam novamente e acharam útil sua implementação por contribuir com a diminuição do tempo de estruturação dos prontuários.	Voz	Voz
DENECKE et al	Desenvolver e integrar um chatbot com métodos da terapia cognitiva comportamental(TCC), utilizado para apoiar mentalmente pessoas doentes em seu controle de emoções.	Experiência do usuário(UJEC)	Uma única sessão de testes	21 participantes, com média de 38 anos de idade.	A avaliação retornou estatística satisfatória referente a experiência do usuário na utilização da aplicação. Avaliações mais baixas também ocorreram, principalmente devido a utilização com entradas inesperadas do usuário e respostas muito repetitivas.	Textual	Textual

Tabela 1. Trabalhos relacionados que exploraram design, desenvolvimento e avaliação de agentes conversacionais textuais ou por voz.

Importante destacar que a análise dos trabalhos relacionados auxiliaram do ponto de vista teórico e tecnológico, para verificação das principais funcionalidades exploradas e que puderam trazer benefícios para a utilização da solução nos contextos. Não obstante, puderam ser compatibilizadas e analisadas para a proposição do modelo.

### **3 MATERIAIS E MÉTODOS**

OMITIDO.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

OMITIDO.

## 5 CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou a proposição de um modelo de design de agentes conversacionais para o acompanhamento de registros de saúde. Os resultados indicam que a utilização convencional dos sistemas *m-Health* para inserção, exclusões e acompanhamentos pode ser benéfica e incremental para a utilização, principalmente pela inovação e interação multimodal, dada a facilidade de uso.

O modelo desenvolvido pode colaborar com futuros projetos de interoperabilidade na área de registros vinculados à saúde, fornecendo base necessária para simplificar a concepção e otimizar a utilização das ferramentas, levando em consideração as características elencadas pelo modelo, principalmente após o mapeamento e execução das quatro características norteadoras presentes no modelo.

O modelo empregado no desenvolvimento das soluções conversacionais por texto e por voz pode colaborar com a simplificação e estruturação do conhecimento antes e durante a execução do projeto, sendo uma ferramenta com vistas à simplificação dos fluxos de desenvolvimento de agentes conversacionais relacionados à saúde. Pode ser observado que, com este mapeamento, o desenvolvimento lógico do agente conversacional tende a apresentar menos horas de desenvolvimento.

Os achados após a avaliação dos agentes trouxeram níveis satisfatórios na experiência do usuário para as aplicações desenvolvidas, fato que pode colaborar para a execução do modelo proposto. Este fato também foi percebido nas avaliações qualitativas das aplicações.

Como trabalhos futuros, serão realizadas publicação de trabalhos vinculados a esta dissertação, bem como a homologação do voicebot para Alexa na loja vinculada e os respectivos registros de software. Além disso, as análises estatísticas serão abordadas de novas formas, buscando encontrar maiores associações entre os grupos estudados juntamente com a possibilidade de inserção de uma base de amostra maior, para ter um nível de completude mais assertivo. Atualmente, o

sistema eProHealth encontra-se em uso em diversos meios, tanto no setor público quanto no setor privado.

Com a inserção dessas novas tecnologias via chatbot e voicebot, busca-se facilitar ainda mais o acompanhamento das condições de saúde dos usuários, tanto por parte dos usuários que fazem a interação e o acompanhamento das condições de saúde, quanto pelos profissionais vinculados a estes usuários que conseguem analisar os registros na plataforma, propondo um benefício adicional para quem faz sua gestão de saúde.

## REFERÊNCIAS

- [1] SHAH, J. et al. New age technology and social media: adolescent psychosocial implications and the need for protective measures. *Current Opinion in Pediatrics*, v. 31, n. 1, p. 148–156, Feb 2019. ISSN 1040-8703.
- [2] CAR, L. T. et al. Conversational agents in health care: Scoping review and conceptual analysis. *Journal of Medical Internet Research*, v. 22, n. 8, p. e17158, Aug 2020.
- [3] KIDWAI, B.; RK, N. Design and development of diagnostic chatbot for supporting primary health care systems. *Procedia Computer Science*, v. 167, p. 75–84, 2020. ISSN 18770509.
- [4] PEREIRA, J.; DÍAZ, Chatbot dimensions that matter: Lessons from the trenches. In: . *Web Engineering*. Springer International Publishing, 2018. v. 10845, p. 129–135. ISBN 9783319916613.
- [5] DANIEL, G. et al. Xatkit: A multimodal low-code chatbot development framework. *IEEE Access*, v. 8, p. 15332–15346, 2020. ISSN 2169-3536.
- [6] ASENSIO-CUESTA, S. et al. A user-centered chatbot (wakamola) to collect linked data in population networks to support studies of overweight and obesity causes: Design and pilot study. *JMIR Medical Informatics*, v. 9, n. 4, p. e17503, Apr 2021. ISSN 2291-9694.
- [7] HOLMES, S. et al. Weightmentor, bespoke chatbot for weight loss maintenance: Needs assessment development. In: 2019 IEEE International Conference on Bioinformatics and Biomedicine (BIBM). IEEE, 2019. p. 2845–2851. ISBN 9781728118673.
- [8] ABRAHAO, S. et al. User experience for model-driven engineering: Challenges and future directions. In: 2017 ACM/IEEE 20th International Conference on Model Driven Engineering Languages and Systems (MODELS). IEEE, 2017. p. 229–236. ISBN 9781538634929.
- [9] HSU, C.-L.; CHEN, M.-C. How does gamification improve user experience? an empirical investigation on the antecedences and consequences of user experience and its mediating role. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 132, p. 118–129, Jul 2018. ISSN 00401625.
- [10] SVIKHNUSHINA, E.; PU, P. Social and emotional etiquette of chatbots: A qualitative approach to understanding user needs and expectations. *arXiv:2006.13883 [cs]*, Sep 2020. ArXiv: 2006.13883.
- [11] ZHANG, Z.; ZHANG, X.; CHEN, L. Informing the design of a news chatbot. In: . *Proceedings of the 21st ACM International Conference on Intelligent Virtual Agents*. Association for Computing Machinery, 2021. p. 224–231. ISBN 9781450386197.
- [12] JONES, B.; JONES, R. Public service chatbots: Automating conversation with bbc news. *Digital Journalism*, v. 7, n. 8, p. 1032–1053, Sep 2019. ISSN 2167-0811.
- [13] THIES, I. M. et al. How do you want your chatbot? an exploratory wizard-of-oz



study with young, urban indians. In: . Human-Computer Interaction - INTERACT 2017. Springer International Publishing, 2017. v. 10513, p. 441–459. ISBN 9783319677439.

[14] LORDON, R. J. Design, Development, and Evaluation of a PatientCentered Health Dialog System to Support Inguinal Hernia Surgery Patient Information-Seeking. Tese (Doutorado), 2019.

[15] HAUSER-ULRICH, S. et al. A smartphone-based health care chatbot to promote selfmanagement of chronic pain (selma): Pilot randomized controlled trial. JMIR mHealth and uHealth, v. 8, n. 4, p. e15806, Apr 2020. ISSN 2291-5222.

[16] DENECKE, K.; VAAHEESAN, S.; ARULNATHAN, A. A mental health chatbot for regulating emotions (sermo) - concept and usability test. IEEE Transactions on Emerging Topics in Computing, v. 9, n. 3, p. 1170–1182, Jul 2021. ISSN 2168-6750, 2376-4562.

[17] MIERZWA, S. J. et al. On the potential, feasibility, and effectiveness of chat bots in public health research going forward. Online Journal of Public Health Informatics, v. 11, n. 2, Sep 2019. ISSN 1947-2579.

[18] SEZGIN, E. et al. Readiness for voice assistants to support healthcare delivery during a health crisis and pandemic. npj Digital Medicine, v. 3, n. 1, p. 122, Dec 2020. ISSN 2398-6352.

[19] SEZGIN, E. et al. A scoping review of patient-facing, behavioral health interventions with voice assistant technology targeting self-management and healthy lifestyle behaviors. Translational Behavioral Medicine, v. 10, n. 3, p. 606–628, Aug 2020. ISSN 1869-6716, 1613-9860.

[20] BIBAULT, J.-E. et al. Healthcare ex machina: Are conversational agents ready for prime time in oncology? Clinical and Translational Radiation Oncology, v. 16, p. 55–59, May 2019. ISSN 24056308. 49

[21] TURUNEN, M. et al. Multimodal and mobile conversational health and fitness companions. Computer Speech Language, v. 25, n. 2, p. 192–209, Apr 2011. ISSN 08852308.

[22] WEI, C.; YU, Z.; FONG, S. How to build a chatbot: Chatbot framework and its capabilities. In: Proceedings of the 2018 10th International Conference on Machine Learning and Computing. ACM, 2018. p. 369–373. ISBN 9781450363532.

[23] World Health Organization, 2019. (WHO Guidelines Approved by the Guidelines Review Committee). ISBN 9789241550505.

[24] SAÚDE, M. D. Estratégia de Saúde Digital para o Brasil 2020-2028. [S.l.]: MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020.

[25] XU, W. Toward human-centered ai: a perspective from human-computer interaction. Interactions, v. 26, n. 4, p. 42–46, Jun 2019. ISSN 1072-5520, 1558-3449.

[26] SELÇUK, M. Humanization of artificial intelligence for a more sustainable future. Uluslararası Peyzaj Mimarlığı Araştırmaları Dergisi (IJLAR) E-ISSN:2602-4322 ~ , v. 4, n. 2, p. 52–59, Dec 2020. ISSN 2602-4322.

- [27] 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*, v. 104, p. 106169, Mar 2020. ISSN 07475632.
- [28] 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*. ACM, 2018. p. 1–6. ISBN 9781450356213.
- [29] KOWALSKI, J. et al. Older adults and voice interaction: A pilot study with google home. *Extended Abstracts of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, p. 1–6, May 2019. ArXiv: 1903.07195.
- [30] 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, Jan 2020. ISSN 0002-8614, 1532-5415.
- [31] 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, Jan 2021. ISSN 2291-5222.
- [32] WEIZENBAUM, J. Eliza—a computer program for the study of natural language communication between man and machine. *Communications of the ACM*, v. 9, n. 1, p. 36–45, Jan 1966. ISSN 0001-0782, 1557-7317. 50
- [33] Scopus preview - Scopus - Welcome to Scopus. Disponível em: <<https://www.scopus.com/home.uri>>. Acesso em: 1 nov. 2023.
- [34] IO, H. N.; LEE, C. B. Chatbots and conversational agents: A bibliometric analysis. In: *2017 IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management (IEEM)*. IEEE, 2017. p. 215–219. ISBN 9781538609484.
- [35] FADHIL, A.; GABRIELLI, S. Addressing challenges in promoting healthy lifestyles: the ai-chatbot approach. In: *Proceedings of the 11th EAI International Conference on Pervasive Computing Technologies for Healthcare*. ACM, 2017. p. 261–265. ISBN 9781450363631.
- [36] SHAWAR, B. A. A.; ATWELL, E. S. Chatbots: are they really useful? *Journal for Language Technology and Computational Linguistics*, v. 22, n. 1, p. 29–49, 2007. ISSN 0175- 1336.
- [37] MAYO, J. 2016: The Year When Chatbots Were Hot. Disponível em: <<https://chatbotslife.com/2016-the-year-when-chatbots-were-hot-3d61046527f9>>. Acesso em: 1 nov. 2023.
- [38] KOCABALLI, A. B. et al. The personalization of conversational agents in health care: Systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, v. 21, n. 11, p. e15360, Nov 2019. ISSN 1438-8871.
- [39] GRIFFIN, A. C. et al. Information needs and perceptions of chatbots for hypertension medication self-management: a mixed methods study. *JAMIA Open*, v. 4, n. 2, p. ooab021, Apr 2021. ISSN 2574-2531.
- [40] PERSELL, S. D. et al. Effect of home blood pressure monitoring via a smartphone hypertension coaching application or tracking application on adults with uncontrolled hypertension: A randomized clinical trial. *JAMA Network Open*, v. 3, n. 3, p. e200255, Mar 2020. ISSN 2574-3805.

- [41] TUBIN, C.; RODRIGUEZ, J. P. M.; MARCHI, A. C. B. D. Voice and touch interaction: a user experience comparison of elderly people in smartphones. In: Proceedings of the XX Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems. ACM, 2021. p. 1–7. ISBN 9781450386173. Disponível em: .
- [42] ADAMOPOULOU, E.; MOUSSIADES, L. An overview of chatbot technology. In: . Artificial Intelligence Applications and Innovations. Springer International Publishing, 2020. v. 584, p. 373–383. ISBN 9783030491857. Disponível em: .
- [43] Dialogflow Documentation. Disponível em: <<https://cloud.google.com/dialogflow/docs>>. Acesso em: 1 nov. 2023.
- [44] WIT.AI. Disponível em: <<https://developers.facebook.com/docs/messenger-platform/built-in-nlp/>>. Acesso em: 1 nov. 2023.
- [45] CORPORATION, M. Chatbot de IA | Microsoft Azure. Disponível em: <<https://powervirtualagents.microsoft.com/pt-br/ai-chatbot/>>. Acesso em: 1 nov. 2023.
- [46] Chatbot de IA Conversacional | IBM. Disponível em: <<https://www.ibm.com/br-pt/products/watson-assistant/artificial-intelligence>>. Acesso em: 1 nov. 2023.
- [47] AWS ALexa - Amazon Web Services. Disponível em: <<https://aws.amazon.com/pt/alexa/>>. Acesso em: 1 nov. 2023.
- [48] AWS Lex - Amazon Web Services. Disponível em: <<https://aws.amazon.com/pt/lex/>>. Acesso em: 1 nov. 2023.
- [49] Build Your First Chatbot with SAP Conversational AI. Disponível em: <<https://developers.sap.com/tutorials/cai-bot-getting-started.html>>. Acesso em: 1 nov. 2023.
- [50] Chatbots e outros meios de cobrança digital: veja vantagens! Disponível em: <<https://www.serasaexperian.com.br/conteudos/cobranca/chatbots-e-outros-meios-d-e-cobranca-digital-veja-vantagens/>>. Acesso em: 1 nov. 2023.
- [51] ROMAN, M. K. et al. “hey assistant, how can i become a donor?” the case of a conversational agent designed to engage people in blood donation. Journal of Biomedical Informatics, v. 107, p. 103461, Jul 2020. ISSN 15320464.
- [52] JADHAV, K. P.; THORAT, S. A. Towards designing conversational agent systems. In: . Computing in Engineering and Technology. Springer Singapore, 2020. v. 1025, p. 533–542. ISBN 9789813295148. Disponível em: .
- [53] RHEU, M. et al. Systematic review: Trust-building factors and implications for conversational agent design. International Journal of Human–Computer Interaction, v. 37, n. 1, p. 81–96, Jan 2021. ISSN 1044-7318, 1532-7590.
- [54] USER Centered System Design: New Perspectives on Human-computer Interaction. [S.l.: s.n.].
- [55] NORMAN, N. The Definition of User Experience (UX). Disponível em: .
- [56] ZAROOUR, M. User experience aspects and dimensions: Systematic literature review. International Journal of Knowledge Engineering, p. 52–59, 2017. ISSN 23826185.

- [57] KARAPANOS, E. Modeling users' experiences with interactive systems. [S.l.]: Springer, 2013. (Studies in computational intelligence). ISBN 9783642310003.
- [58] LAUGWITZ, B.; HELD, T.; SCHREPP, M. Construction and evaluation of a user experience questionnaire. In: . HCI and Usability for Education and Work. Springer Berlin Heidelberg, 2008. v. 5298, p. 63–76. ISBN 9783540893493. Disponível em: .
- [59] MARTI, P.; IACONO, I. Anticipated, momentary, episodic, remembered: the many facets of user experience. In: . [s.n.], 2016. p. 1647–1655. Disponível em: . 52
- [60] SUNDIN, N. Top User Experience (UI/UX) Design Agencies UX Designers — November 2021. 2021.
- [61] MARCHI, A. C. B. D. et al. An electronic health platform for monitoring health conditions of patients with hypertension in the brazilian public health system: Protocol for a nonrandomized controlled trial. JMIR Research Protocols, v. 9, n. 1, p. e15299, Jan 2020. ISSN 1929-0748.
- [62] CECHETTI, N. P. et al. Developing and implementing a gamification method to improve user engagement: A case study with an m-health application for hypertension monitoring. Telematics and Informatics, v. 41, p. 126–138, Aug 2019. ISSN 07365853.
- [63] VOLPI, S. S. et al. Using a mobile health app to improve patients' adherence to hypertension treatment: a non-randomized clinical trial. PeerJ, v. 9, p. e11491, May 2021. ISSN 2167-8359.
- [64] FERRETTO, L. R. et al. A physical activity recommender system for patients with arterial hypertension. IEEE Access, v. 8, p. 61656–61664, 2020. ISSN 2169-3536.
- [65] DEBON, R. et al. Effects of using a mobile health application on the health conditions of patients with arterial hypertension: A pilot trial in the context of brazil's family health strategy. Scientific Reports, v. 10, n. 1, p. 6009, Dec 2020. ISSN 2045-2322.
- [66] WOHLIN, C. et al. Experimentation in Software Engineering. Springer Berlin Heidelberg, 2012. ISBN 9783642290435.
- [67] HALCOMB, L. H. E. Mixed methods research. 2014.
- [68] FILHA, M. M. T. et al. Prevalência de doenças crônicas não transmissíveis e associação com autoavaliação de saúde: Pesquisa nacional de saúde, 2013. Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 18, n. suppl 2, p. 83–96, Dec 2015. ISSN 1415-790X.
- [69] CLERES, D. et al. Lena: a voice-based conversational agent for remote patient monitoring in chronic obstructive pulmonary disease. 2021. Disponível em: .
- [70] KLEIN, A. M. et al. Construction of ueq+ scales for voice quality: measuring user experience quality of voice interaction. In: Proceedings of the Conference on Mensch und Computer. ACM, 2020. p. 1–5. ISBN 9781450375405. Disponível em: . 53
- [71] DÍAZ-OREIRO, I. et al. Ux evaluation with standardized questionnaires in ubiquitous computing and ambient intelligence: A systematic literature review. Advances in HumanComputer Interaction, v. 2021, p. 1–22, May 2021. ISSN 1687-5907, 1687-5893.
- [72] FONTELLES, M. J. et al. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. Revista Paraense de Medicina, v. 23, n. 3, p. 1–8, 2009.

- [73] - MARIACHER, N.; SCHLÖGL, S.; MONZ, A. Investigating Perceptions of Social Intelligence in Simulated Human-Chatbot Interactions. Em: ESPOSITO, A. et al. (Eds.). *Progresses in Artificial Intelligence and Neural Systems. Smart Innovation, Systems and Technologies*. Singapore: Springer, 2021. p. 513–529.
- [74] ANDREAS , A.; SCHREPP, M.; THOMASCHEWSKI, J. User Experience Questionnaire. Disponível em: <<https://www.ueq-online.org/>>.
- [75] JAMOVI - Open Statistical Software. , Versão 2.3. Disponível em: <<https://www.jamovi.org/>>
- [76] Software de conversão de texto em fala – Amazon Polly – Amazon Web Services. Disponível em: <<https://aws.amazon.com/pt/polly/>>. Acesso em: 1 dez. 2023.
- [77] ZUCKERMAN, M., & MIYAKE, K., 1993. The attractive voice: What makes it so?. *Journal of Nonverbal Behavior*, 17, pp. 119-135. <https://doi.org/10.1007/BF01001960>.
- [78] ATHIKKAL, S., & JENQ, J. (2022). An Implementation of Voice Assistant for Hospitality. *Signal & Image Processing : An International Journal*. <https://doi.org/10.5121/sipij.2022.13401>.
- [79] LEONARDBSEN, A., HARDELAND, C., HELGESEN, A., & GRØNDAHL, V., 2020. Patient experiences with technology enabled care across healthcare settings- a systematic review. *BMC Health Services Research*, 20. <https://doi.org/10.1186/s12913-020-05633-4>.
- [81] MEIER, C., FITZGERALD, M., & SMITH, J., 2013. eHealth: extending, enhancing, and evolving health care.. *Annual review of biomedical engineering*, 15, pp. 359-82. <https://doi.org/10.1146/annurev-bioeng-071812-152350>.
- [82] KOURI, P., 2015. No turning back - prospects and challenges of eHealth.. *World hospitals and health services : the official journal of the International Hospital Federation*, 51 3, pp. 20-4.
- [83] DESJARDINS-CRÉPEAU L, BHERER L. 2016. Hypertension and age-related cognitive decline. In: *Hypertension and the Brain as an End-Organ Target*. Berlin: Springer International Publishing. 21-38
- [84] SCHREPP, M., HELD, T., & LAUGWITZ, B., 2006. The influence of hedonic quality on the attractiveness of user interfaces of business management software. *Interact. Comput.*, 18, pp. 1055-1069. <https://doi.org/10.1016/j.intcom.2006.01.002>.
- [85] CHO, E., 2019. Hey Google, Can I Ask You Something in Private?. *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. <https://doi.org/10.1145/3290605.3300488>.
- [86] GUERINO, G., & VALENTIM, N., 2019. Evaluating a voice-based interaction: a qualitative analysis. *Proceedings of the 18th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems*. <https://doi.org/10.1145/3357155.3360472>.

[87] D. BIDUSKI, E.A. BELLEI, J.P.M. RODRIGUEZ, L.A.M. ZAINA, A.C.B.D. MARCHI. 2019. Assessing long-term user experience on a mobile health application through an in-app embedded conversation-based questionnaire

[88] Uso de TI no Brasil: País tem mais de dois dispositivos digitais por habitante, revela pesquisa. Disponível em: <<https://portal.fgv.br/noticias/uso-ti-brasil-pais-tem-mais-dois-dispositivos-digitais-habitante-revela-pesquisa>>. Acesso em: 1 dez. 2023.

[89] EMPRESA BRASIL DE COMUNICAÇÃO (EBC). Em 2022, Streaming estava presente em 43,4% dos domicílios com TV. Disponível em: <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202311/em-2022-streaming-estava-presente-em-43-4-dos-domicilios-com-tv#:~:text=De%202021%20a%202022%2C%20o,89%2C9%25%20em%202022>. Acesso em: 17 de novembro de 2023.

[90] E.A. BELLEI, D. BIDUSKI, H.R.K. LISBOA, A.C.B.D. MARCHI, Development and assessment of a mobile health application for monitoring the linkage among treatment factors of type 1 diabetes mellitus, *Telemed e-Health* (2019).

[91] KIM, S. (2021). Exploring How Older Adults Use a Smart Speaker–Based Voice Assistant in Their First Interactions: Qualitative Study. *JMIR mHealth and uHealth*, 9. <https://doi.org/10.2196/20427>.

[92] AMAZON WEB SERVICES. Amazon Polly. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/polly/>. Acesso em: 17 de novembro de 2023

[93] AMAZON WEB SERVICES. Amazon CloudFormation. Disponível em: <https://aws.amazon.com/pt/cloudformation/>. Acesso em: 17 de novembro de 2023

