

UM MAPEAMENTO BIBLIOGRÁFICO SOBRE AGENTES CONVERSACIONAIS EM SITUAÇÕES DE URGÊNCIA E EMERGÊNCIA DE SAÚDE

Carlos César Custódio*
Eduardo Filgueiras Damasceno**

RESUMO: Com o crescimento das ferramentas de Inteligência Artificial cada vez mais assistentes virtuais são usados nas mais distintas áreas da saúde. No entanto, estas tecnologias possuem limitações para o uso. Este trabalho relata uma prospecção de metodologias, métodos e técnicas computacionais para desenvolvimento de um Agente Conversacional de atenção a casos de urgência e emergência em saúde. Assim, visando encontrar casos semelhantes nas bases de dados de publicações científicas durante o período de 2015 a 2022, estabelecendo assim uma linha base de identificação de requisitos indispensáveis para o desenvolvimento de novo modelo de agente conversacional.

PALAVRAS-CHAVE: Agentes Conversacionais; Emergência em Saúde.

ABSTRACT: Artificial intelligence and virtual assistants in healthcare are used in many contexts. However, these technologies have limited applications. This work provides an overview of methods, procedures, and computational techniques for the development of a conversational agent for the care of urgent and emergent healthcare cases. Therefore, identifying the requirements for developing a conversational agent model is essential. So, we tried to find matching cases in the databases of scientific publications in the period 2015 to 2022 to provide a basis for the development of a new conversational agent model.

KEYWORDS: Conversational Agents; Health Emergency.

* Programa de Mestrado em Ensino, Ciências e Novas Tecnologias. Possui graduação em Enfermagem pela Universidade Estadual do Norte do Paraná (2010). Tem experiência na área de Enfermagem, com ênfase em Enfermagem em Saúde Pública Graduação em Contabilidade pela Universidade Estadual do Norte do Paraná - FAFICOP conclusão em 1999 e pós graduado em Contabilidade e Auditoria em 2002 pela FAFICOP Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Cornélio Procópio, Professor na Faculdade Km 125 - Fakcen, e professor na FACCREI Faculdade Cristo Rei de Cornélio Procópio, área de Enfermagem e Educação Física (Primeiros Socorros) E-mail: enfermacont2@gmail.com

** Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Departamento de Computação Campus Cornélio Procópio — PR — Brasil. Possui graduação em Tecnologia em Processamento de Dados pelo Centro de Ensino Superior de Maringá (1998), mestrado em Ciência da Computação pela Fundação de Ensino Eurípedes Soares da Rocha (2005) e doutorado em Engenharia Elétrica pela Universidade Federal de Uberlândia (2013). Atualmente é professor Titular Livre da Universidade Tecnológica Federal do Paraná e Consultor *Ad Hoc* do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) para produtos eletrônicos de saúde e saúde digital. Coordenador Ajunto do Programa Multicampi de Ensino, Ciências e Novas Tecnologias e docente no Programa de Informática Aplicada. E-mail: damasceno@utfpr.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Devido ao aumento do acesso à internet e sua incorporação às mais diversas atividades do dia-a-dia é possível notar que os assistentes pessoais se tornaram uma ferramenta de apoio, inclusão social e difusão de informações.

Também conhecidos como agentes de conversação ou Chatbots, estes assistentes são programas baseados em Inteligência Artificial (IA) projetados para interagir com pessoas de maneira a simular uma conversa [Bhirud et al. 2019].

Assim, transformando e modernizando a prestação de serviços de saúde [Jovanovic et al. 2020], a personalizados e ajuda a pacientes em auto-gestão das suas condições [Müller et al. 2019], agilizando os cuidados de saúde [Cursino et al. 2020]. Além disso, facilitam o bem-estar por meio da criação de hábitos positivos de autocuidado [Oh et al. 2017]. Estes programas são projetados para serem empáticos e desenhados de forma que aumentam a aderência na medida em que se envolvem com os usuários parecendo interações da vida real [Kretzschmar et al. 2019].

Por outro lado, estes Chatbots fornecem respostas monótonas aos usuários, sendo dependentes de perguntas certas para uma resposta assertiva e correta [Jovanovic et al. 2020].

Assim, apresentando dificuldades de estabelecer uma comunicação com o usuário, tal como um médico faz [Bhirud et al. 2019]. Espera-se que os Chatbots possam ser dotados de uma tecnologia que preveja as limitações do usuário frente a situação de saúde, aguda ou crônica. Percebendo o sofrimento do usuário, o sistema deve ser amigável e antecipar as possíveis situações que o usuário venha a passar, para que este possa comunicar ao sistema todos os problemas enfrentados.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Com a evolução e o aprimoramento das tecnologias digitais, surgiram agentes computacionais conversacionais, dotados de inteligência, autônomos, capazes de interagir com o ser humano, e com base em um sistema de Inteligência Artificial (IA), estes sistemas analisam as informações fornecidas pelo usuário, formulando respostas efetivas e apropriadas, trazendo rápida resolução à problemas, ou estabelecem um nível de comunicação capaz de dar prosseguimento a qualquer tipo

de atendimento e resolver questões apresentadas, estes são sistemas conhecidos como Chatbots [Bhirud et al. 2019].

Considerando que a IA integra cada vez mais a nossa vida quotidiana com a criação e análise de software e hardware inteligentes, chamados agentes inteligentes [Adamopoulou and Moussiades 2020]. Assim, os agentes inteligentes podem realizar uma variedade de tarefas que vão desde o trabalho de mão-de-obra até operações sofisticadas [Gao et al. 2021].

Ademais, os ChatBots podem se comunicar e se comportar como um ser humano por meio de serviços interconectáveis de mensagem como o Facebook Messenger (Meta™), Telegram™, WhatsApp (Meta™), Signal™, Discord™, Line™, e Viber™, por meio de expressões idiomáticas aprendidas, termos genéricos e gírias usadas nas comunicações informais, bem como transpassar as emoções expressas nestas redes para sua própria forma de comunicação [Suhel et al. 2020, Mehra 2021].

Devido à complexidade destes sistemas, é difícil encontrar uma definição clara para o termo **Chatbot**, podendo estes serem projetados de diversas maneiras e com uma gama de propósitos, dependendo sempre da visão do seu desenvolvedor [Chagas et al. 2021]. E apesar destes sistemas conversacionais poderem ser projetados de diversas maneiras, as suas funções e características basilares (vistas na Figura 1) são similares em todas as formas já desenvolvidas [Niben et al. 2021].

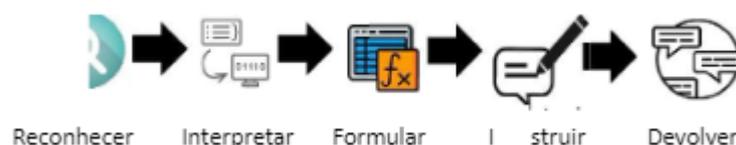


Figura 1. Funções Basilares de um Chatbot.

Assim como representado na Figura 1, uma estrutura genérica de um chatbot, sendo a Função Inicial o Reconhecer o texto, comando ou interação do usuário com o sistema [Damasceno et al. 2007]; Então, Interpretar esta interação, extraindo o seu significado e contexto; Seguindo para Formular uma resposta, seja em prévia base de conhecimento ou em conjunto de regras associativas; Construindo uma interação de

saída, seja em texto, áudio ou visual; E por fim, o apresentação desta devolutiva ao usuário [de Cock et al. 2020].

3. PLANEJAMENTO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Esta pesquisa se baseou em um planejamento de busca de publicações científicas, avaliadas por pares nas bases de consulta IEEE-Xplore, Web Of Science, Microsoft Academic, Dimensions.ai, Scopus, ACM Digital Library, Google Acadêmico e Periódicos CAPES. E assim, tendo como foco as publicações limitadas ao campo de interface de tecnologia e saúde, que culminou nesta apresentação de resultados, por meio do Mapeamento Sistemático da Literatura (MSL), realizado de forma semiautomatizada por meio de software de extração de informações bibliométricas VOSViewer [Van Eck and Waltman 2010].

Desta forma dividimos o processo em três etapas: Planejamento, Condução e Extração de dados. Todo o planejamento foi documentado no protocolo de definições das questões norteadoras da pesquisa e critérios de exclusão e inclusão de trabalhos.

Assim, este MSL teve como objetivo analisar publicações científicas com propósito de identificar as publicações de Agentes Conversacionais ou Chatbots no atendimento de serviços de urgência e emergência e categorizá-las com relação a tecnologias envolvidas, ambientes e recursos computacionais necessários para o uso em ambiente simulado ou em ambiente real. E com isso, postulamos as seguintes questões de pesquisa:

Q0 - Quais as publicações que descrevem o uso ou desenvolvimento ou aplicação de Agentes Conversacionais (Chatbots) em serviços de saúde?

Q1 — Quais destas publicações relatam a tecnologia computacional?

Q2 — Quais destas selecionadas são usadas em Urgência ou Emergência

Após estas definições foi proposta uma cláusula de busca (*search string*) genérica no intuito de selecionar o maior número de trabalhos dentre os anos limítrofes (2015 a 2022) sendo apenas considerados as publicações em *Open Access*. E considerando a estrutura da questão de pesquisa principal foi organizada conforme o protocolo PICOC (Population, Intervention, Context, Outcomes, Comparison), todavia, apenas os itens Population, Intervention e Outcomes (PIO), que traduzidos para o

português são População, Intervenção e Resultados, foram considerados relevantes para a pesquisa.

Ademais, definiu-se termos principais relacionados com as questões de pesquisa. Em segundo momento, identificou-se os termos relacionados ou sinônimos (derivados) destes termos principais conectando-os pelo operador OR e, por fim, conectando estes termos com o operador **AND**. Ainda em tempo, vale-se destacar, que o idioma usado para busca foi o inglês. Por fim, chegou-se à estrutura definida na Tabela 1.

4. Achados Preliminares

A Figura 2 apresenta o volume de publicações encontradas nas bases de pesquisa, nota-se que diversas publicações são comuns, cerca de 588 das 5675 publicações encontradas. E, destas, um percentil de apenas 17,1% (equivalente a 972) publicações foram consideradas aptas para se incluir neste estudo.

Tabela 1. Operadores e Clausula de Pesquisa

Tabela 1. Operadores e Clausula de Pesquisa

| Elemento | Cláusula | Operador |
|-------------|--|----------|
| População | Conversational Agent, Chatbot, Conversational Software, Assistant, Virtual Assistant | AND |
| Intervenção | Prototype, Methodology, Framework, Application, Software, Tool | AND |
| Resultado | Emergency Service, Urgency Room, Emergency Health Healthcare | |

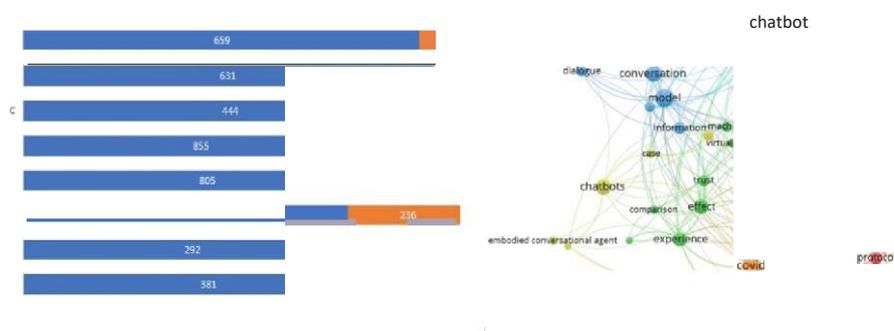


Figura 2. Análise das Publicações

DIÁLOGO E INTERAÇÃO

Cornélio Procópio, Volume 16, n.1 (2022) - ISSN 2175-3687

Considerando a resposta as questões de pesquisa têm-se que apenas 972 publicações respondem diretamente a Q0; destas apenas 252 publicações respondem a Q1, o que influenciam a 15 publicações que respondem diretamente a Q2, ou seja, menos de 2% das publicações selecionadas atendem diretamente o foco da pesquisa e retratam o estado da arte dentre os anos limítrofes.

Assim, as publicações relatam que os agentes de conversação foram desenvolvidos com diferentes tipos de tecnologia, incluindo aplicações entregues via dispositivo móvel, web, computador, serviço de mensagens curtas (SMS), telefone (unidade de res- posta audível -URA), e plataforma multimodal. Portanto, esta é uma característica base de catalogação.

Pode-se classificar o tipo de agente encontrado nestas publicações como: Conversacional (quando há um diálogo entre o usuário e o software); Personificado (do inglês, *Embodied*) que é quando um avatar ou imagem se apresenta como assistente virtual; Textual, sendo este último dividido em Chatbots clássicos de auxílio ao usuário ou Chatbots de comando e controle que ajudam o usuário a operar uma interface digital.

Foi identificado que existem diferentes modelos de arquitetura de diálogo, como o Orientado a Tarefa (quando há um conjunto de regras que direcionam o usuário a responder ao agente); o Direcionado (quando o agente controla o fluxo do diálogo) e o Controle Misto, no qual tanto o usuário quanto o agente iniciam ou conduzem o diálogo [Damasceno et al. 2005].

Ademais, os agentes possuem modelos distintos de entrada e saída de dados, sendo que Reconhecimento Textual, o mais comum, passando para o Reconhecimento de Fala (Natural, Diálogo ou Controle) Já a saída de dados é realizada por modo Textual ou icônico, Síntese de Fala, sonora e multimodal [Chagas et al. 2021].

Notamos que os métodos computacionais utilizados para o desenvolvimento dos protótipos relatados nestas publicações foram: Processamento de Linguagem Natural, Reconhecimento de Palavras-Chave (do inglês, *Word Segmentation*), Reconhecimento de Padrões (de palavras e sinônimos), e algoritmos de Lógica Fuzzy e Machine Learning [Bhirud et al. 2019].

Adiciona-se ao fato que as publicações selecionadas possuem um direcionamento para público distinto, sendo o usuário final o paciente, assintomático. Não encontramos publicações que fossem direcionadas ao usuário sintomático ou estado de sofrimento. Mesmo assim, encontramos publicações que endereçam o ensino e aprendizado, a atenção a terapias comportamentais, a auxílio a marcação de consultas, ao acompanhamento pós e pré-operatório, auxílio aos cuidados de saúde e horários de medicações.

Assim, nota-se que a limitação destes agentes é que eles apenas fornecem respostas às perguntas dos usuários, sem considerar a situação que os mesmos estão passando. Percebe-se que estes não são capazes de estabelecer uma comunicação fluída e inteligente, assim como o profissional de saúde faz, para ir além de um diálogo pré-programado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Destarte, após a revisão destes trabalhos apresentados neste artigo, foi possível identificar as principais características de um Agente Conversacional de Atenção a Urgência e Emergência de Saúde. Assim, foi notado que a entrada de dados pelo paciente/usuário deverá ser flexível e considerar os potenciais erros de compreensão de linguagem natural e geração de respostas. Ademais, esta flexibilização deve considerar deverá considerar um método de verificação de input, para atenuar as ambiguidades de textos ou falas do usuário.

Outra propriedade distintiva é a identificação do estado emocional ou de sofrimento que o usuário se encontra para dar maior fluidez e segurança na geração das respostas. E a geração das respostas ao usuário deve contemplar a mesma amigabilidade de uma conversa com um profissional de saúde, mantendo a comunicação assertiva e interpretativa de maneira a guiar e acalmar o paciente, quando estiver em sofrimento.

REFERÊNCIAS

Adamopoulou, E. and Moussiades, L. (2020). An overview of chatbot technology. *Artificial Intelligence Applications and Innovations*, 1:373-383.

Bhirud, N., Tataale, S., Randive, S., and Nahar, S. (2019). A literature review on chatbots in healthcare domain. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 8(7):225—231.

Chagas, B. A., Ferregueti, K., Ferreira, T. C., Prates, R. O., Ribeiro, L. B., Pagano, A. S., Reis, Z. S. N., Meira, W., Ribeiro, A. L., and Marcolino, M. S. (2021). Chatbot as a telehealth intervention strategy in the covid-19 pandemic: Lessons learned from an action research approach.

Cursino, J. R. V., Calista, A. A., Nascimento, J. E. d. M., and Campos Filho, A. S. d. (2020). Uma revisão integrativa sobre o uso de chatbot para subsidiar o ensino na área da saúde.

Damasceno, E. F., Da Costa, R. L., Ramos, F. M., Dias Jr, J. B., and Lopes, L. F. B. (2007). Uso experimental de voice-commerce, uma plataforma de atendimento virtual. *Avances en sistemas e informatica*, 4(3).

Damasceno, E. F., Pereira, T. V., and Brega, J. R. F. (2005). Implementação de serviços de voz em ambientes virtuais. *INFOCOMP Journal of Computer Science*, 4(3):67—73.

de Cock, C., Milne-Ives, M., van Velthoven, M. H., Alturkistani, A., Lam, C., and Meiner, E. (2020). Effectiveness of conversational agents (virtual assistants) in health care: protocol for a systematic review. *JMIR research protocols*, 9(3):e16934.

Gao, C., Lei, W., He, X., de Rijke, M., and Chua, T.-S. (2021). Advances and challenges in conversational recommender systems: A survey. *AI Open*, 2:100-126.

Jovanovic, M., Baez, M., and Casati, F. (2020). Chatbots as conversational healthcare services. *IEEE Internet Computing*.

Kretschmar, K., Tyroll, H., Pavarini, G., Manzini, A., Singh, I., and Group, N. Y. P. A. (2019). Can your phone be your therapist? young people's ethical perspectives on the use of fully automated conversational agents (chatbots) in mental health support. *Biomedical informatics insights*, 11.

Mehra, B. (2021). Chatbot personality preferences in global south urban english speakers. *Social Sciences Humanities Open*, 3:100131.

Müller, L., Mattke, J., Maier, C., and Weitzel, T. (2019). Conversational agents in health-care: using qca to explain patients' resistance to chatbots for medication. In *Infernfi- onal Workshop on Chatbot Research and Design*, pages 3—18. Springer.

Niben, M. K., Selimi, D., Janssen, A., Cardona, D. R., Breitner, M. H., Kowatsch, T., and von Wangenheim, F. (2021). See you soon again, chatbot? a design taxonomy to characterize user-chatbot relationships with different time horizons. *Computers in Human Behavior*, page 107043.

Oh, K.-J., Lee, D., Ko, B., and Choi, H.-J. (2017). A chatbot for psychiatric counseling in mental healthcare service based on emotional dialogue analysis and sentence ge-

neration. In *2017 18th IEEE International Conference on Mobile Data Management (MDM)*, pages 371—375. IEEE.

Suhel, S. F., Shukla, V. K., Vyas, S., and Mishra, V. P. (2020). Conversation to automation in banking through chatbot using artificial machine intelligence language. In *2020 8th International Conference on Reliability, Infocom Technologies and Optimization (Trends and Future Directions) (ICRITO)*, pages 611—618. IEEE.

Van Eck, N. J. and Waltman, L. (2010). Software survey: Vosviewer, a computer program for bibliometric mapping. *scientometrics*, 84(2):523—538.

Recebido em: 01/09/2022.

Aprovado em: 21/12/2022.