

CHATBOTS COM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NA MEDICINA: REDES NEURAIS, APLICAÇÕES, DESAFIOS E DIREÇÕES FUTURAS

Ricardo Marciano dos Santos¹;

Universidade Iguaçu (UNIG), Nova Iguaçu, RJ.

<http://lattes.cnpq.br/6329550960331880>

Aluana Santana Carlos²;

Universidade Iguaçu (UNIG), Nova Iguaçu. RJ.

<https://lattes.cnpq.br/4300439285537836>

Adalgiza Mafra Moreno³;

Universidade Iguaçu (UNIG), Nova Iguaçu. RJ.

<http://lattes.cnpq.br/0565722195722162>

Luciana Ferreira Mattos Colli⁴;

Universidade Iguaçu (UNIG), Nova Iguaçu. RJ.

<http://lattes.cnpq.br/9833423953036286>

Paula Queiroz Raunheitti⁵;

Universidade Iguaçu (UNIG), Nova Iguaçu. RJ.

<http://lattes.cnpq.br/5779201272804404>

Fernanda Cristina Teixeira Rodrigues⁶;

Universidade Iguaçu (UNIG), Nova Iguaçu. RJ.

<http://lattes.cnpq.br/9017767373693422>

Paulo Roberto Moreira Mendes⁷;

Universidade Iguaçu (UNIG), Nova Iguaçu. RJ.

<http://lattes.cnpq.br/5167794166196194>

Tatiane Daniele de Almeida Costa Gusmão⁸;

Universidade Iguaçu (UNIG), Nova Iguaçu. RJ.

<https://lattes.cnpq.br/40519499922076651>

Marilia Salete Tavares⁹.

Universidade Iguaçu (UNIG), Nova Iguaçu. RJ.

<http://lattes.cnpq.br/0661620252946564>

RESUMO: A inteligência artificial (IA) vem transformando de forma acelerada a Medicina, com aplicações em diagnóstico, prognóstico, monitorização, planejamento terapêutico e gestão de serviços de saúde. Entre essas inovações, destacam-se os chatbots – agentes conversacionais baseados em processamento de linguagem natural (PLN) – utilizados como assistentes virtuais para triagem, esclarecimento de dúvidas, suporte ao autocuidado, educação em saúde e acompanhamento de pacientes. Em muitas dessas soluções, os núcleos de IA são compostos por redes neurais artificiais, em especial arquiteturas de aprendizado profundo (deep learning), que permitem reconhecer padrões complexos em grandes volumes de dados textuais e de fala e gerar respostas em linguagem natural. Este capítulo tem como objetivo analisar criticamente o uso de chatbots de inteligência artificial na Medicina, discutindo seus principais tipos, aplicações clínicas e organizacionais, o papel das redes neurais em sua construção, benefícios potenciais, limitações tecnológicas, desafios éticos e regulatórios, bem como perspectivas futuras. Trata-se de uma revisão narrativa fundamentada em revisões amplas sobre IA em Medicina e dispositivos médicos, com destaque para aplicações de PLN e modelos neurais que possibilitam a interação entre pacientes, profissionais e sistemas conversacionais automatizados. Conclui-se que os chatbots constituem ferramentas promissoras para apoiar o cuidado centrado no paciente e a gestão em saúde, mas sua adoção segura e efetiva exige evidências clínicas robustas, supervisão profissional, governança de dados e marcos regulatórios sólidos, especialmente diante da opacidade e dos vieses associados a redes neurais profundas.

PALAVRAS-CHAVE: Inteligência artificial. Redes neurais. Chatbots.

ARTIFICIALLY INTELLIGENT CHATBOTS IN MEDICINE: NEURAL NETWORKS, APPLICATIONS, CHALLENGES AND FUTURE DIRECTIONS.

ABSTRACT: Artificial intelligence (AI) is rapidly transforming medicine, with applications in diagnosis, prognosis, monitoring, treatment planning and healthcare management. Among these innovations, chatbots – conversational agents based on natural language processing (NLP) – have been increasingly adopted as virtual assistants for triage, answering patients' questions, supporting self-care, health education and patient follow-up. In many of these systems, AI cores are implemented through artificial neural networks, especially deep learning architectures, which can detect complex patterns in large amounts of textual and speech data and generate natural language responses. This chapter aims to critically analyze the use of AI-powered chatbots in medicine, discussing their main types, clinical and organizational applications, the role of neural networks in their design, potential benefits, technological limitations, ethical and regulatory challenges, and future perspectives. It is a narrative review grounded in broad reviews on AI in medicine and AI-based medical devices, with emphasis on NLP and neural network models enabling interaction between patients, health professionals and automated conversational systems. We conclude that chatbots

are promising tools to support patient-centered care and healthcare management; however, their safe and effective adoption requires robust clinical evidence, professional oversight, data governance and solid regulatory frameworks, especially in light of the opacity and biases associated with deep neural networks.

KEY-WORDS: Artificial intelligence. Neural networks. Chatbots.

INTRODUÇÃO

Os *chatbots* médicos são agentes conversacionais baseados em IA que **interagem em linguagem** natural (texto ou voz) e vêm sendo incorporados a aplicativos móveis, plataformas de telessaúde, sites de hospitais e operadoras, além de dispositivos vestíveis e assistentes de voz, atendendo pacientes, profissionais e gestores (LAYMOUNA et al., 2024; GRASSINI; TESSITORE, 2025). Do ponto de vista computacional, a literatura descreve três vertentes principais: sistemas baseados em regras, ainda comuns na área da saúde, simples e transparentes, porém pouco flexíveis e de alta demanda de manutenção (VAIDYAM et al., 2019; LI et al., 2023); modelos de aprendizado de máquina “clássico”, que classificam intenções e entidades clínicas, mas dependem de intensa engenharia de atributos (KURNIAWAN et al., 2024); e *chatbots* baseados em redes neurais profundas, como LSTM, CNNs e modelos *transformers*, que aprendem diretamente de grandes corpora e ampliam flexibilidade e generalização (TETTEY-ENGMANN et al., 2025; FAHIM; ABDELLAH; ALI, 2025). Esses últimos, porém, acentuam a opacidade algorítmica e os desafios éticos **já apontados em IA em saúde** (GUAN, 2019; GÓMEZ-GONZÁLEZ; GÓMEZ, 2020).

Na prática, muitos *chatbots* médicos adotam **arquiteturas híbridas, combinando módulos neurais de compreensão**/geração de linguagem com regras e protocolos clínicos que limitam a recomendação a rotas seguras (TETTEY-ENGMANN et al., 2025). Aplicados à triagem e à navegação no sistema, esses sistemas coletam queixas em linguagem natural, interpretam sintomas de forma probabilística e orientam o usuário sobre emergência, atenção primária ou manejo domiciliar (GÓMEZ-GONZÁLEZ; GÓMEZ, 2020; LAYMOUNA et al., 2024). Revisões indicam ganhos potenciais em eficiência e acesso, mas alertam para o risco de erros em condições tempo-dependentes e em populações pouco representadas nos dados (GRASSINI; TESSITORE, 2025; KURNIAWAN et al., 2024).

No campo da educação em saúde e do autocuidado, *chatbots* neurais são usados para esclarecer dúvidas sobre doenças crônicas, explicar exames e tratamentos, enviar lembretes de medicação e reforçar orientações comportamentais, adaptando o nível de complexidade ao letramento em saúde e reformulando respostas conforme novas perguntas (LAYMOUNA et al., 2024; KURNIAWAN et al., 2024). Em saúde mental, Vaidyam et al. (2019) mostraram seu uso em rastreamento, psicoeducação e intervenções breves em depressão e ansiedade; metanálise de Li et al. (2023) apontou efeitos pequenos a moderados em desfechos psicológicos, corroborados por resultados recentes, porém heterogêneos, em Feng et al. (2025).

Além da interface com pacientes, *chatbots* neurais também vêm sendo explorados como ferramentas de suporte a profissionais, respondendo a consultas rápidas sobre diretrizes, checando interações medicamentosas, resumindo prontuários e gerando esboços de documentos clínicos (GRASSINI; TESSITORE, 2025; LAYMOUNA et al., 2024). Esses usos se alinham ao movimento mais amplo de incorporação de IA e *deep learning* em diagnóstico, planejamento terapêutico e gestão, com integração progressiva aos prontuários eletrônicos (GÓMEZ-GONZÁLEZ; GÓMEZ, 2020; FAHIM; ABDELLAH; ALI, 2025). Entre os benefícios recorrentes, destacam-se disponibilidade contínua, capacidade de atender múltiplos usuários e personalização baseada em histórico (LAYMOUNA et al., 2024), além de maior acessibilidade para grupos com barreiras físicas, como idosos e pessoas com deficiência (GRASSINI; TESSITORE, 2025), e potencial de reduzir estigma e facilitar a busca inicial por ajuda em saúde mental (LI et al., 2023; FENG et al., 2025).

Em contrapartida, persistem limitações importantes. Kurniawan et al. (2024) relatam problemas de qualidade de dados, falta de padronização na avaliação de eficácia e escassez de comparações diretas entre modelos neurais e abordagens tradicionais. Grassini e Tessitore (2025) destacam o risco de exclusão de pessoas com baixo letramento digital ou de grupos sub-representados no treinamento. Do ponto de vista ético, a opacidade das redes neurais levanta novos desafios de responsabilidade e governança (GUAN, 2019), reforçando a necessidade de supervisão, auditoria e transparência (GÓMEZ-GONZÁLEZ; GÓMEZ, 2020). Em termos regulatórios, Tetley-Engmann et al. (2025) enfatizam que softwares de IA com funções diagnósticas, prognósticas ou terapêuticas vêm sendo enquadrados como dispositivos médicos, exigindo validação clínica, avaliação de risco e monitorização **pós-comercialização**. **As perspectivas futuras incluem a convergência entre *chatbots* neurais, dispositivos inteligentes, internet das coisas em saúde e “gêmeos digitais” de pacientes** (TETTEY-ENGMANN et al., 2025; GÓMEZ-GONZÁLEZ; GÓMEZ, 2020), o que reforça a urgência de mecanismos de explicabilidade (XAI), governança algorítmica e formação específica de profissionais e usuários para uso crítico dessas tecnologias (GUAN, 2019; FAHIM; ABDELLAH; ALI, 2025).

OBJETIVO

Analisar criticamente o uso de *chatbots* de inteligência artificial na Medicina, enfatizando o papel das redes neurais artificiais em sua construção, descrevendo seus principais tipos e aplicações, discutindo benefícios potenciais, limitações, desafios éticos e regulatórios, e apontando perspectivas futuras para sua adoção segura e efetiva em diferentes níveis de atenção à saúde. .

METODOLOGIA

Este capítulo foi elaborado como uma revisão narrativa, de caráter descritivo-analítico, centrada nas aplicações médicas de chatbots e assistentes virtuais baseados em inteligência artificial, com ênfase em sistemas construídos sobre redes neurais artificiais. Inicialmente, foram consultadas revisões amplas sobre o uso de IA na Medicina, dispositivos médicos baseados em IA e, de forma mais específica, chatbots em saúde, com o objetivo de mapear conceitos, arquiteturas, tipos de uso, benefícios e limitações descritos na literatura científica. A partir dessa síntese teórica, foram identificados elementos considerados essenciais para o desenho de agentes conversacionais voltados ao cuidado de pacientes com condições crônicas.

Em um segundo momento, com base nesses referenciais, foi desenvolvido um modelo conceitual de chatbot médico denominado Dra. Aluana, voltado às especificidades clínicas da endocrinologia, em especial ao acompanhamento de pacientes com diabetes mellitus. A Dra. Aluana é concebida como um assistente virtual de saúde de alta complexidade, integrado ao aplicativo AluanCarb, funcionando como uma inteligência artificial especialista com persona de médica PhD em Endocrinologia e Nutrição, orientada para o seguimento longitudinal de pacientes diabéticos.

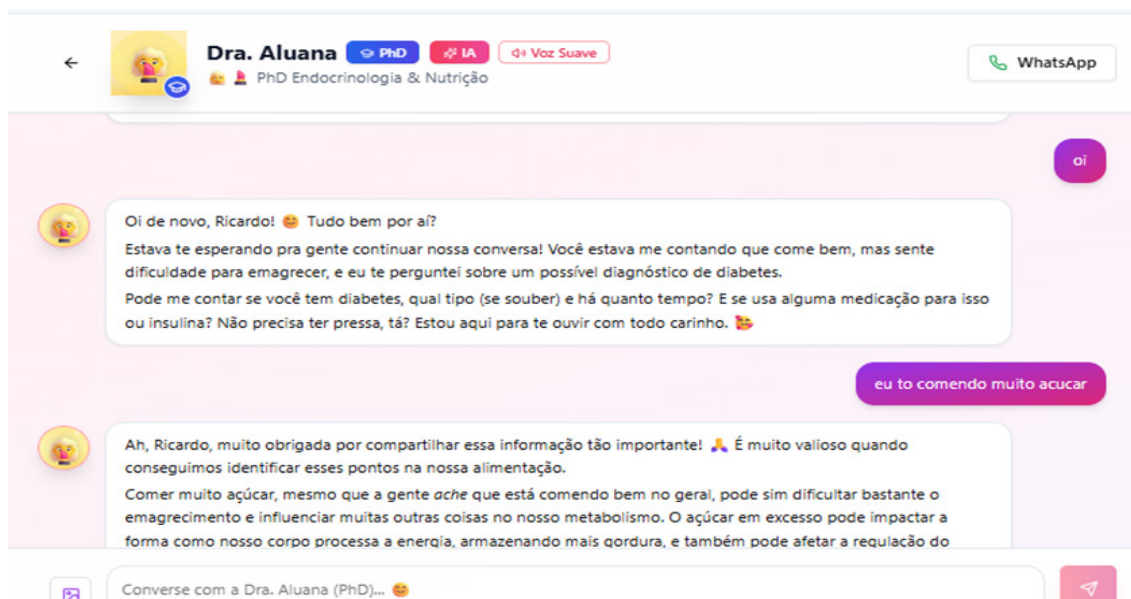
Do ponto de vista funcional, a proposta da Dra. Aluana diferencia-se de um chat genérico por incorporar quatro eixos centrais. Em primeiro lugar, a assistente foi projetada com uma espécie de “memória clínica”, entendida como a capacidade de acessar e utilizar o histórico médico do paciente — incluindo exames, uso de medicamentos e evolução clínica — para subsidiar recomendações personalizadas, evitando respostas genéricas e descontextualizadas. Em segundo lugar, integra módulos de visão computacional, que permitem analisar imagens de pratos de comida enviadas pelo usuário e estimar automaticamente o conteúdo de carboidratos, apoiando o manejo nutricional no contexto do controle glicêmico. Em terceiro lugar, a Dra. Aluana é programada para oferecer acolhimento e suporte emocional, incorporando técnicas inspiradas em psicologia aplicada e estratégias motivacionais, com o objetivo de reduzir a ansiedade associada ao tratamento e favorecer a adesão. Por fim, desempenha uma função de triagem inteligente, identificando sinais de alerta na evolução do paciente, organizando informações relevantes e gerando resumos estruturados para a equipe médica humana, com vistas a otimizar o tempo de consulta e qualificar a tomada de decisão clínica.

Em síntese, o modelo proposto caracteriza a Dra. Aluana como uma espécie de *copiloto de saúde* disponível 24 horas por dia, que combina tecnologias avançadas de inteligência artificial (processamento de linguagem natural, redes neurais e visão computacional) com uma abordagem centrada na humanização do cuidado a pacientes crônicos.

Metodologicamente, a descrição da Dra. Aluana não se configura como ensaio clínico nem como estudo interventivo, mas como um exercício teórico-projetual: o chatbot é apresentado como aplicação exemplar das evidências e recomendações identificadas

na revisão narrativa. Assim, a metodologia combina: (1) uma revisão narrativa da literatura sobre IA, redes neurais e chatbots em saúde; e (2) a apresentação de um modelo conceitual aplicado – o Chat Dra. Aluana, integrado ao aplicativo AluanCarb e direcionado à endocrinologia –, utilizando a síntese teórica para orientar seu desenho funcional, delimitação de escopo, mecanismos de segurança e salvaguardas éticas e clínicas necessárias para eventual implementação em contexto real.

Figura 1. Chatbot Dra Aluana



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A Figura 1 apresenta a interface conversacional do *chatbot* Dra. Aluana, integrada ao aplicativo AluanCarb, em um momento de interação com um paciente com suspeita ou diagnóstico de diabetes. No topo da tela observa-se o cabeçalho com o avatar da assistente virtual e a identificação nominal “Dra. Aluana”, acompanhada de selos gráficos que reforçam sua persona de especialista (“PhD”, “IA” e “Voz Suave”), bem como a descrição “PhD Endocrinologia & Nutrição”. Este conjunto de elementos visuais tem a função de sinalizar ao usuário que se trata de um agente conversacional especializado na área metabólica, ao mesmo tempo em que sugere um tom de comunicação próximo e pouco ameaçador. À direita, o ícone de acesso ao WhatsApp ilustra a possibilidade de integração do *chatbot* com outros canais digitais amplamente utilizados na prática cotidiana, favorecendo a continuidade do cuidado em múltiplas plataformas.

Na área central da figura, visualiza-se o fluxo de diálogo em formato de chat. Em um primeiro balão, a Dra. Aluana retoma informações previamente registradas na conversa (“você estava me contando que come bem, mas sente dificuldade para emagrecer [...] possível diagnóstico de diabetes”), demonstrando o uso de memória clínica contextual e a

capacidade de dar seguimento a interações anteriores. Em seguida, aparece a mensagem do usuário (“eu to comendo muito açúcar”), escrita em linguagem espontânea, seguida pela resposta extensiva do *chatbot*. Nessa resposta, a Dra. Aluana agradece a informação, válida a importância do reconhecimento do problema, explica de forma didática os efeitos do consumo excessivo de açúcar sobre metabolismo, peso e sensibilidade à insulina e finaliza com perguntas abertas sobre o padrão alimentar, convidando o paciente à autorreflexão. O uso de linguagem acessível, tom empático e emojis ilustra, de maneira prática, as funções de educação em saúde, acolhimento emocional e apoio motivacional descritas na metodologia do estudo, caracterizando a Dra. Aluana como uma “copiloto de saúde” para o manejo de condições crônicas em endocrinologia.

Figura 2. Componentes da metodologia CHAT



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Conforme figura 2, o núcleo funcional da Aluana baseia-se em um algoritmo de investigação ativa, programado para mapear seis pilares fundamentais na gestão do diabetes. Em vez de aguardar o *input* espontâneo do usuário, o sistema conduz uma anamnese guiada que coleta e categoriza dados referentes a: (i) histórico da patologia e diagnóstico; (ii) perfil metabólico atual (incluindo glicemia e hemoglobina glicada - HbA1c); (iii) adesão à terapia medicamentosa e insulínica; (iv) hábitos alimentares, com ênfase na contagem de carboidratos; (v) estilo de vida, monitorando higiene do sono e atividade física; e (vi) aspectos psicossociais e emocionais do paciente. Esta abordagem sistemática visa compor um quadro clínico holístico, essencial para o manejo de doenças crônicas.

2. Engenharia de Prompt e Humanização da Interface Para mitigar as barreiras de adoção tecnológica e a ansiedade associada ao tratamento de condições crônicas, o sistema utiliza técnicas avançadas de engenharia de *prompt*. O objetivo é simular uma interface de “humanização extrema”, caracterizada por um tom de voz suave, empático e acolhedor. O algoritmo emprega estratégias de validação emocional, reconhecendo as dificuldades do

paciente, o que favorece o estabelecimento de um vínculo terapêutico digital e promove maior engajamento no autocuidado.

3. Protocolos de Segurança e Guardrails A arquitetura do sistema prioriza a segurança do paciente através da implementação de regras de restrição, tecnicamente denominadas *guardrails*. O sistema monitora continuamente a interação em busca de padrões linguísticos ou dados biométricos que sugiram emergências médicas, tais como cetoacidose diabética ou hipoglicemia severa. Ao identificar tais sinais, o assistente interrompe o protocolo educacional ou de anamnese e assume uma postura diretiva, instruindo o usuário a buscar atendimento de pronto-socorro imediatamente, atuando assim como uma ferramenta de triagem de risco.

4. Integração Híbrida e Suporte à Decisão Médica Por fim, a Aluana atua como uma ponte híbrida entre o paciente e o profissional de saúde. Após interações complexas e a coleta de dados, o sistema processa as informações para gerar um resumo clínico estruturado. Este documento é disponibilizado ao médico assistente, permitindo que a consulta presencial ou por telemedicina seja otimizada. Dessa forma, reduz-se o tempo despendido na coleta de dados básicos e amplia-se o tempo dedicado à análise clínica e à tomada de decisão terapêutica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise funcional do protótipo do chatbot Dra. Aluana, integrado ao aplicativo AluanCarb, evidencia características alinhadas à literatura sobre agentes conversacionais em saúde. Na interação exemplificada, o sistema responde à afirmação do paciente (“eu tô comendo muito açúcar”) de modo personalizado e acolhedor, articulando explicação fisiopatológica simplificada, validação emocional e encaminhamento para exames (glicemia em jejum e HbA1c). Esse comportamento materializa três eixos principais: (1) educação em saúde; (2) suporte motivacional; e (3) apoio estruturado à triagem clínica.

No âmbito educativo, a Dra. Aluana esclarece, em linguagem acessível, a relação entre consumo excessivo de açúcar, dificuldade de emagrecimento, alterações metabólicas e sensibilidade à insulina, apresentando uma cadeia causal simples e consistente com recomendações científicas. Em vez de mensagens genéricas, o chatbot traduz conceitos complexos, favorecendo o letramento em saúde e a tomada de decisão compartilhada, especialmente no contexto do diabetes.

Quanto ao suporte motivacional, a resposta da Dra. Aluana demonstra acolhimento e reforço positivo, validando o relato do paciente e reconhecendo o “primeiro passo” rumo à mudança. O uso de linguagem empática e de elementos afetivos reflete a incorporação de estratégias inspiradas em abordagens psicológicas breves, apontadas como desejáveis

em intervenções digitais para adesão terapêutica, podendo reduzir barreiras à abertura e favorecer a continuidade de uso da ferramenta.

No eixo da triagem e apoio clínico, após explorar qualitativamente o padrão de consumo de açúcar, o chatbot direciona a conversa para exames laboratoriais, atuando como “copiloto de saúde” ao organizar informações relevantes e sinalizar pontos que deverão ser avaliados pelo médico. O sistema não formula diagnósticos nem altera condutas de forma autônoma, mas contribui para estruturar a anamnese e potencialmente otimizar o tempo de consulta.

Em comparação com outros chatbots em saúde descritos na literatura, observa-se convergência na combinação de módulos de informação, monitorização e diálogo motivacional, mas a Dra. Aluana se distingue pelo uso de memória clínica, visão computacional e linguagem natural flexível, aproximando-se de modelos baseados em redes neurais. Esse desenho amplia a personalização, porém traz desafios adicionais de validação, transparência e gestão de risco, sobretudo porque os resultados apresentados ainda são conceituais, sem ensaios clínicos que demonstrem impacto objetivo em controle glicêmico, peso ou adesão.

Também se destacam questões de segurança da informação, privacidade e possível viés. A personalização exige governança robusta de dados e consentimento claro, e a forma como o chatbot exemplifica hábitos alimentares pode refletir suposições culturais ou socioeconômicas. Assim, o modelo deve ser continuamente revisado, com participação de usuários e equipes multiprofissionais, para evitar reforço de estigmas em obesidade e diabetes. À luz desses resultados qualitativos, a integração da Dra. Aluana em fluxos reais de cuidado é promissora, mas depende de estudos que avaliem efeitos sobre indicadores clínicos, experiência do paciente e relação médico–paciente antes de uma adoção em larga escala.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento conceitual do *chatbot* Dra. Aluana, integrado ao aplicativo AluanCarb e voltado ao acompanhamento de pacientes com diabetes e outras desordens endócrino-metabólicas, ilustra o potencial da inteligência artificial baseada em redes neurais como ferramenta de apoio ao cuidado em saúde. Ao combinar memória clínica, visão computacional para análise de refeições, processamento de linguagem natural e estratégias de acolhimento emocional, o modelo propõe uma forma de interação que ultrapassa o fornecimento de informações genéricas, buscando oferecer orientações personalizadas, didáticas e humanizadas.

Os resultados qualitativos discutidos evidenciam que a Dra. Aluana é capaz de: (i) traduzir conceitos complexos de fisiopatologia em linguagem acessível, favorecendo o letramento em saúde; (ii) reconhecer e validar emoções e dificuldades do paciente, atuando

como suporte motivacional no manejo de uma condição crônica; e (iii) organizar informações relevantes para triagem e seguimento clínico, potencialmente otimizando o tempo e a qualidade das consultas presenciais. Esses achados sugerem que *chatbots* estruturados com foco em endocrinologia podem contribuir para uma atenção mais contínua e centrada no paciente, especialmente em contextos de alta demanda e limitação de recursos humanos.

Entretanto, o estudo também ressalta importantes limitações e desafios. Em primeiro lugar, trata-se de um modelo ainda em estágio teórico-projetual, sem validação em ensaios clínicos ou estudos de implementação em larga escala. Assim, não é possível, neste momento, afirmar o impacto real do sistema sobre desfechos objetivos, como controle glicêmico, adesão terapêutica, qualidade de vida ou uso de serviços de saúde. Em segundo lugar, a utilização de redes neurais e memória clínica exige atenção rigorosa à proteção de dados pessoais, à transparência sobre o papel da IA no processo de cuidado e à prevenção de vieses algorítmicos que possam reforçar desigualdades já existentes.

Diante desse cenário, recomenda-se que etapas futuras de pesquisa incluam: (a) estudos piloto com pacientes diabéticos e equipes multiprofissionais, avaliando usabilidade, aceitabilidade e segurança do *chatbot*; (b) ensaios clínicos pragmáticos que investiguem o efeito da utilização contínua da Dra. Aluana sobre marcadores clínicos (como HbA1c, peso e pressão arterial) e indicadores de adesão; (c) análises de custo-efetividade e de impacto organizacional em diferentes níveis de atenção; e (d) processos participativos de refinamento do sistema, envolvendo profissionais de saúde, especialistas em ética e representantes de pacientes.

REFERÊNCIAS

ABD-ALRAZAQ, A. A. et al. Effectiveness and safety of using chatbots to improve mental health: systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, v. 22, n. 7, e16021, 2020.

FAHIM, Y. A.; ABDELLAH, N. H.; ALI, M. Artificial intelligence in healthcare and medicine: clinical applications, challenges, and opportunities. *Journal of Advanced Research*, 2025. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12455834/>. Acesso em: 5 dez. 2025.

FENG, Y. et al. Effectiveness of AI-Driven Conversational Agents in Mental Health Care: Systematic Review and Meta-analysis. *Journal of Medical Internet Research*, v. 27, e69639, 2025.

GÓMEZ-GONZÁLEZ, E.; GÓMEZ, E. *Artificial Intelligence in Medicine and Healthcare: applications, availability and societal impact*. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2020. (AI Watch, JRC120214).

GRASSINI, E.; TESSITORE, F. A systematic review of chatbots in inclusive healthcare: insights from the last 5 years. *Universal Access in the Information Society*, 2025. Disponível

em: <https://doi.org/10.1007/s10209-024-01118-x>. Acesso em: 5 dez. 2025.

GUAN, J. Artificial intelligence in healthcare and medicine: promises, ethical challenges and governance. *Chinese Medical Sciences Journal*, v. 34, n. 2, p. 76–83, 2019. KURNIAWAN, M. H. et al. A systematic review of artificial intelligence-powered (AI) chatbots in healthcare: user satisfaction, intervention efficacy, and chatbot architectures. *Digital Health*, v. 10, 20552076241235324, 2024.

LAYMOUNA, M. et al. Roles, users, benefits, and limitations of chatbots in health care: systematic review. *Journal of Medical Internet Research*, v. 26, e56930, 2024.

LI, H. et al. Systematic review and meta-analysis of AI-based conversational agents for mental health. *NPJ Digital Medicine*, v. 6, n. 236, 2023.

TETTEY-ENGMANN, F. et al. Advances in artificial intelligence-based medical devices for healthcare applications. *Biomedical Materials & Devices*, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s44174-025-00379-1>. Acesso em: 5 dez. 2025.

VAIDYAM, A. N. et al. Chatbots and conversational agents in mental health: a review of the psychiatric landscape. *The Canadian Journal of Psychiatry*, v. 64, n. 7, p. 456–464, 2019.