

**Aplicações em tecnologias de informação e  
comunicação na saúde**  
**O papel dos Chatbots na prestação de cuidados de  
saúde**

**David Alexandre Duarte Torres**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em  
**Medicina**  
(mestrado integrado)

Orientador: Prof. Doutor Miguel Castelo-Branco Craveiro Sousa

**junho de 2024**

**Folha em branco**

## **Declaração de Integridade**

Eu, David Alexandre Duarte Torres, que abaixo assino, estudante com o número de inscrição 41930 de/o Mestrado Integrado em Medicina da Faculdade de Ciências da Saúde, da Universidade da Beira Interior, declaro ter desenvolvido o presente trabalho e elaborado o presente texto em total consonância com o **Código de Integridades da Universidade da Beira Interior**.

Mais concretamente afirmo não ter incorrido em qualquer das variedades de Fraude Académica, e que aqui declaro conhecer, que em particular atendi à exigida referenciação de frases, extratos, imagens e outras formas de trabalho intelectual, e assumindo assim na íntegra as responsabilidades da autoria.

Universidade da Beira Interior, Covilhã 28 /06 /2024

(assinatura conforme Cartão de Cidadão ou preferencialmente  
assinatura digital no documento original se naquele mesmo formato)

**Folha em branco**

# **Dedicatória**

A todos os que se importam comigo e me têm apoiado nesta jornada.

**Folha em branco**

# **Agradecimentos**

A mim, por nunca ter desistido, mesmo diante dos desafios mais difíceis e das adversidades mais inesperadas.

À minha família, que sempre esteve ao meu lado, oferecendo amor e apoio incondicional em cada passo do meu caminho.

Aos meus amigos, cuja lealdade e compreensão tornaram os momentos difíceis mais leves e os momentos felizes ainda mais especiais.

A todos os tutores/professores e profissionais com quem tive o prazer de trabalhar. Em especial ao Professor Doutor Miguel Castelo-Branco pela oportunidade de orientar a minha dissertação e pelo apoio e inspiração ao longo de todo o curso.

A todos vós, a minha gratidão e o meu obrigado!

**Folha em branco**

# Prefácio

O advento da revolução digital tem transformado diversos setores da sociedade e a saúde não é exceção. Nesse sentido, os métodos tradicionais de interação entre pacientes e profissionais de saúde estão a evoluir rapidamente, tendo emergido os chatbots como ferramentas promissoras, com o potencial de educar, envolver e apoiar os pacientes na sua jornada médica.

Os chatbots na saúde representam um novo paradigma, oferecendo novas formas de interação que são mais acessíveis e eficientes. Estas tecnologias têm o potencial de melhorar a experiência do paciente, fornecer informações de saúde de maneira rápida e precisa, e apoiar os profissionais de saúde nas suas tarefas diárias. À medida que a tecnologia avança, espera-se que os chatbots desempenhem um papel cada vez mais importante na prestação de cuidados de saúde, tornando-os mais personalizados e centrados no paciente.

**Folha em branco**

## **Resumo**

Os avanços na inteligência artificial e no processamento de linguagem natural estão a revolucionar a interação entre pacientes e profissionais de saúde pelo uso de ferramentas conversacionais digitais. Mais conhecidos como chatbots, estes agentes têm vindo a ter um papel crescente na prestação de cuidados médicos com potencial para educar, envolver e apoiar pacientes ao longo das suas jornadas de saúde. Através da análise das suas aplicações e potencialidades, a presente literatura explora como os chatbots podem melhorar a acessibilidade, eficiência e personalização dos serviços de saúde. Desafios éticos e questões como privacidade e segurança dos dados dos utilizadores, são abordadas, destacando a importância de medidas robustas para garantir a confiança e a eficácia destas tecnologias. Com uma implementação responsável, os chatbots podem transformar significativamente os serviços médicos, proporcionando um atendimento mais centrado no paciente e melhorando a eficácia geral dos serviços de saúde. Este trabalho oferece insights valiosos sobre as aplicações atuais e as direções futuras dos chatbots na saúde.

## **Palavras-chave**

Chatbots; Telessaúde; Telemedicina; Inteligência Artificial; Medicina Personalizada

**Folha em branco**

# **Abstract**

The developments in artificial intelligence and natural language processing are revolutionizing the interaction between patients and healthcare professionals through the use of digital conversational tools. Commonly known as chatbots, these agents are playing an increasingly significant role in the delivery of medical care, with the potential to educate, engage, and support patients throughout their health journeys. By analyzing their applications and potentialities, this literature explores how chatbots can enhance the accessibility, efficiency, and personalization of healthcare services. Ethical challenges and issues such as user data privacy and security are addressed, highlighting the importance of robust measures to ensure the trust and effectiveness of these technologies. With responsible implementation, chatbots can significantly transform medical services, providing more patient-centered care and improving the overall efficiency of healthcare services. This work offers valuable insights into the current applications and future directions of chatbots in healthcare.

# **Keywords**

Chatbots;Telehealth;Telemedicine;Artificial Intelligence;Personalized Medicine

**Folha em branco**

# Índice

DEDICATÓRIA .....	V
AGRADECIMENTOS .....	VII
PREFÁCIO.....	IX
RESUMO .....	XI
ABSTRACT .....	XIII
ÍNDICE .....	XV
LISTA DE FIGURAS .....	XVIII
LISTA DE TABELAS .....	XX
LISTA DE ACRÓNIMOS.....	XXII
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA - CONCEITOS GERAIS .....	1
1.1.1. TELESSAÚDE E TELEMEDICINA .....	1
1.1.2. CHATBOTS.....	1
2. METODOLOGIA .....	2
3. APLICAÇÕES DOS CHATBOTS NA SAÚDE .....	2
3.1. EDUCAÇÃO EM SAÚDE .....	2
3.2. SUPORTE EMOCIONAL AO PACIENTE.....	3
3.3. PROMOÇÃO DE HÁBITOS DE VIDA SAUDÁVEIS.....	3
3.4. TRIAGEM, DIAGNÓSTICO E ENCAMINHAMENTO .....	4
3.5. GESTÃO TERAPÊUTICA E PROMOÇÃO DA ADESÃO .....	4
3.6. MARCAÇÕES E LEMBRETES.....	5
4. VANTAGENS E POTENCIALIDADES DOS CHATBOTS .....	5
4.1. ACESSIBILIDADE E DISPONIBILIDADE 24/7 .....	5
4.2. PERSONALIZAÇÃO INDIVIDUAL .....	6
4.3. REDUÇÃO DE CUSTOS DE SAÚDE .....	7
5. DESAFIOS .....	7
5.1. PRECISÃO E ATUALIZAÇÃO DE CONTEÚDO .....	7

5.2. PRIVACIDADE E SEGURANÇA DOS DADOS .....	8
5.3. ACEITAÇÃO PELOS USUÁRIOS.....	9
6. LIMITAÇÕES TÉCNICAS .....	10
7. CASOS DE SUCESSO E EXEMPLOS PRÁTICOS .....	11
7.1. WOEBOT .....	11
7.2. ADA.....	11
7.3. HEALTHILY (EX YOUR.MD) .....	12
8. TENDÊNCIAS FUTURAS.....	12
9. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	13
10. LISTA DE REFERÊNCIAS .....	15

**Folha em branco**

# Lista de Figuras

**Folha em branco**

# Lista de Tabelas

**Folha em branco**

# Lista de Acrónimos

OMS	Organização Mundial da Saúde
ML	Machine Learning (Aprendizagem Automática)
NLP	Natural Language Processing (Processamento de Linguagem Natural)
AI	Artificial Intelligence (Inteligência Artificial)
TCC	Terapia Cognitivo-Comportamental
GDPR	General Data Protection Regulation (Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados)
HIPAA	Health Insurance Portability and Accountability Act (Lei de Portabilidade e Responsabilidade de Seguros de Saúde)

**Folha em branco**

# **1. Introdução**

## **1.1. Fundamentação Teórica - conceitos gerais**

### **1.1.1. Telessaúde e Telemedicina**

O conceito de telessaúde, conforme definido pela OMS, refere-se à prestação de serviços de saúde à distância através do uso de tecnologias de informação e comunicação. (1) A telessaúde tem o potencial de tornar os cuidados de saúde mais eficazes, organizados e acessíveis. (2)

Dentro deste tem destaque o conceito de Telemedicina que se refere à prática da medicina facilitada pela comunicação eletrônica, tecnologias de informação ou outros meios digitais. Deste modo, encontra-se o médico num local e um paciente em outro, podendo haver ou não a intervenção de outro profissional de saúde. (1)

Telemedicina é um vasto campo que engloba uma gama de utilizações que vai desde consultas online, monitorização remota, reabilitação física, entre outras. (2)

### **1.1.2. Chatbots**

Uma das ferramentas utilizadas na telessaúde e na telemedicina são os Chatbots. Também conhecidos como "agentes conversacionais", "assistentes de diálogo" ou "assistentes virtuais inteligentes" são definidos como programas de software projetados para interagir em conversas semelhantes às humanas. Foram desenvolvidos para imitar conversas em linguagem natural e facilitar a interação entre humanos e computadores. (3)

Os Chatbots estão amplamente difundidos nos meios digitais. Desde sites de vendas online com o objetivo de responderem a perguntas relacionadas com produtos e serviços, a sites de serviços de telecomunicações onde ajudam a solucionar problemas com serviços e fornecem aconselhamento ao consumidor. No contexto da saúde, os chatbots têm o objetivo de fornecer informações personalizadas de saúde, oferecer produtos e serviços relevantes, além de sugerir diagnósticos e recomendar tratamentos com base nos sintomas dos pacientes. (4)

Geralmente, são implementados via aplicativos de mensagens, sites ou aplicativos móveis, e podem ser integrados em carros, televisões ou dispositivos independentes como altifalantes. Esses agentes têm a capacidade de comunicar por texto, imagem e voz. Os agentes conversacionais variam de simples a inteligentes. Agentes simples são baseados em regras e dependem de palavras-chave e comandos pré-programados, limitando as respostas a opções predefinidas.

Agentes inteligentes, por outro lado, usam campos da tecnologia como ML e NLP para responder com sugestões adequadas, aprendendo com os dados das conversas sem programação explícita. (5)

Estas tecnologias englobam-se na chamada Inteligência artificial que pode ser definida como o desenvolvimento de sistemas de computador com capacidade de realizar tarefas que normalmente requerem inteligência humana. A AI tem cada vez mais tomado parte integrante da medicina moderna. (6)

## **2. Metodologia**

Para a elaboração desta dissertação foi realizada uma revisão bibliográfica não sistemática de artigos científicos, revisões sistemáticas e estudos produzidos sobre o tema dos chatbots e as suas aplicações na prestação de cuidados de saúde. Trata-se de um tema atual e em crescente desenvolvimento, logo optou-se pela consulta e análise de bibliografia recente, maioritariamente dos últimos 5 anos.

Para a pesquisa da literatura foi utilizada principalmente a base de dados da PubMed, focando-se a busca por material de relevo coincidente com as palavras-chave: chatbots; telehealth; telemedicine. Diante dos resultados obtidos, as referências bibliográficas consideradas pertinentes, nos artigos selecionados de língua inglesa, foram devidamente analisadas. Como principais critérios de exclusão nesta dissertação, destacam-se todas as línguas além do inglês e conteúdo cujo acesso gratuito não tenha sido possível. Ressalta-se a limitação relacionada à disponibilidade de conteúdo relevante sobre o tema em língua portuguesa.

## **3. Aplicações dos Chatbots na Saúde**

### **3.1. Educação em Saúde**

Os chatbots têm a capacidade de fornecer informações detalhadas sobre condições de saúde, tratamentos e procedimentos médicos. Eles permitem que os pacientes obtenham respostas rápidas e confiáveis, o que contribui para um melhor entendimento das suas condições médicas.

(6–8) Estas ferramentas conversacionais têm o potencial de fazer parte de projetos de educação em saúde que visam aumentar o conhecimento dos pacientes sobre diversos tópicos. Através da condução de diversos programas direcionados para temas como, por exemplo, a saúde mental, os pacientes são incentivados e envolvidos numa ótica de acessibilidade para aprenderem mais sobre as suas condições de saúde. (9)

### **3.2. Suporte emocional ao Paciente**

Outra vertente de utilização dos chatbots prende-se com a sua eficácia como ferramenta de suporte emocional, proporcionando acompanhamento contínuo e intervenções terapêuticas que ajudam a melhorar a saúde mental e o bem-estar dos pacientes. Através da utilização da inteligência artificial, esses agentes conversacionais oferecem apoio personalizado, ajudando os pacientes a gerir emoções e reduzir o stresse. (10)

Têm sido realizados diversos projetos com base em intervenções em Saúde Mental. Os chatbots têm o poder de guiar os pacientes através de exercícios de terapia cognitivo-comportamental, ajudando-os a identificar e modificar pensamentos negativos e comportamentos disfuncionais, o que se revela numa redução de sintomas de ansiedade e depressão, proporcionando um suporte acessível, rápido e confidencial. (6,11)

Os pacientes podem, assim, aceder a ajuda emocional sempre que necessário, sem a necessidade de esperar por uma consulta com um profissional de saúde. (7) Isto pode também revelar-se útil em casos onde os pacientes se sentem desconfortáveis para abordar as suas emoções com um profissional de saúde. Ao ser mais fácil interagir com um chatbot, isto aumenta a probabilidade de que os doentes procurem e recebam o apoio de que precisam, ajudando também a mitigar o estigma associado à procura de ajuda para problemas de saúde mental. (10)

### **3.3. Promoção de Hábitos de vida Saudáveis**

A promoção de hábitos de vida saudáveis é outra vertente em que os chatbots têm atuado, ajudando os indivíduos a adotarem e manterem comportamentos que melhoram a sua saúde e bem-estar. Esses agentes conversacionais oferecem orientação e suporte contínuos, incentivando mudanças positivas no estilo de vida dos pacientes. (12) Através do fornecimento de planos de exercício personalizados, ajustados às necessidades e capacidades individuais dos usuários, os chatbots desempenham um papel crucial ao incentivar a atividade física regular. Além disso, os chatbots podem enviar lembretes e motivar os pacientes a manterem uma rotina de exercícios, ajudando-os a superarem a inércia e a falta de motivação que muitas vezes impedem a prática regular de atividade física. (12)

Outra aplicação importante dos chatbots é a orientação sobre alimentação saudável. Isto concretiza-se com o fornecer de informações detalhadas sobre dietas variadas e equilibradas até mesmo sugestões ao facultar sugestões de receitas saudáveis concretas com a devida orientação do tamanho e controlo de porções. Graças à sua capacidade de resposta a perguntas e a estas recomendações ajustadas, os chatbots conseguem ajudar os utilizadores a fazer escolhas alimentares mais saudáveis. (12,13)

Numa outra vertente, a cessação tabágica, também estes se têm revelado bastante promissores. Oferecem recursos e estratégias para ajudar os pacientes a parar de fumar, incluindo a identificação de gatilhos, fornecimento de técnicas de controlo e envio de lembretes para promover a abstinência. Esta interação continua com chatbots aumenta significativamente as taxas de sucesso na cessação tabágica. (14,15)

### **3.4. Triagem, diagnóstico e encaminhamento**

Os chatbots têm desempenhado um papel crescente na triagem, diagnóstico e encaminhamento de pacientes, através do recurso à inteligência artificial para melhorar a eficiência e a precisão desses processos. Ao interagirem com os pacientes de forma inteligente, esses agentes conversacionais são capazes de recolher informações relevantes, realizar triagens iniciais e fornecer encaminhamentos apropriados, aliviando desse modo a carga dos profissionais de saúde e melhorando o acesso aos cuidados. (16)

Com base nas informações recolhidas, os chatbots podem fornecer diagnósticos preliminares ou hipóteses diagnósticas. Utilizando algoritmos avançados e acesso a vastas bases de dados médicas, esses sistemas são capazes de comparar os sintomas relatados com condições conhecidas e sugerir possíveis diagnósticos. Embora não substituam o diagnóstico médico profissional, esses chatbots podem ajudar a orientar os pacientes. Existem diversos estudos que concluem que os agentes conversacionais foram considerados mais precisos, rápidos e forneceram uma triagem e diagnóstico mais seguros em comparação com médicos e enfermeiros. (5)

### **3.5. Gestão terapêutica e promoção da adesão**

Em relação à terapêutica, os chatbots têm se mostrado uma ferramenta valiosa na gestão e promoção da adesão ao tratamento de acordo com vários estudos. Tomando como ponto de partida um artigo analisado sobre hipertensão, os pacientes relataram sentir maior confiança e melhor controlo de sua condição médica com a ajuda destes sistemas. (17)

No caso de pacientes diabéticos, os chatbots conseguem analisar dados de monitores de glicose e fornecer recomendações em tempo real. Através da identificação de padrões, sugerem ajustes no tratamento, melhorando o controle glicêmico e incentivando a adesão às recomendações médicas. (18)

Também na área da pneumologia, existem aplicações comprovadas do uso de chatbots. Num estudo analisado sobre asma, através do envio de perguntas diárias enviadas a pacientes, sobre os seus sintomas de asma, limitações de atividades e uso de medicação, os chatbots conseguira, aumentar a conscientização dos pacientes sobre os seus sintomas e possíveis gatilhos, o que promoveu uma gestão mais proativa da asma por uma melhor adesão ao tratamento e melhoria da sensação de controlo sobre esta condição. (19)

No campo da promoção da vacinação, os chatbots são capazes de fornecer informações precisas e em tempo real sobre vacinas, ajudando a combater a desinformação e aumentando a confiança nas vacinas. Além disso, os chatbots podem identificar preocupações dos utilizadores e fornecer contra-argumentos para persuadir a vacinação, o que é crucial para melhorar a aceitação das vacinas. (20)

### **3.6. Marcações e lembretes**

No que diz respeito ao tópico de marcações e lembretes na área da saúde, os chatbots conseguem proporcionar uma comunicação eficiente e melhorar a adesão dos pacientes aos seus compromissos médicos. Através do recurso a inteligência artificial, esses agentes conversacionais têm o poder de automatizar o processo de agendamento de consultas e automaticamente enviar lembretes ao utilizador, reduzindo assim a carga administrativa e garantindo que os pacientes recebam os cuidados necessários no momento certo. (16,21). Os lembretes podem incluir tanto notificações sobre consultas marcadas como também agendamentos de exames laboratoriais e administração de medicamentos. Ao receberem lembretes oportunos, os pacientes têm mais probabilidade de comparecer aos seus compromissos médicos e seguir corretamente os seus planos de tratamento. (22)

## **4. Vantagens e potencialidades dos Chatbots**

### **4.1. Acessibilidade e Disponibilidade 24/7**

Os chatbots oferecem uma acessibilidade sem precedentes e disponibilidade contínua, funcionando 24 horas por dia, sete dias por semana. Isso torna-os uma ferramenta inestimável

no campo da saúde, garantindo que os pacientes tenham acesso a informações e suporte a qualquer momento, independentemente da hora ou do dia. Graças a esta conseguida melhoria da acessibilidade aos cuidados de saúde, é garantido aos pacientes que recebam informações mesmo fora do horário clínico convencional. (22)

Outra vantagem significativa dos chatbots é o acesso universal. Eles podem ser acedidos a partir de qualquer lugar, desde que haja uma conexão de um equipamento com a internet, eliminando, deste modo, barreiras geográficas e facilitando o acesso aos cuidados de saúde para populações remotas ou desfavorecidas. Isso é particularmente importante em áreas onde o acesso a profissionais de saúde é limitado. (16,23)

Durante crises de saúde, como a pandemia de COVID-19, a disponibilidade 24/7 dos chatbots provou ser extremamente valiosa. Eles puderam fornecer informações atualizadas sobre o vírus, orientações sobre sintomas e medidas preventivas, e até mesmo suporte emocional para pessoas isoladas ou em quarentena. Essa capacidade de fornecer suporte ininterrupto foi crucial para ajudar a controlar a disseminação do vírus e fornecer suporte contínuo aos pacientes. (24)

## **4.2. Personalização individual**

Os chatbots têm se destacado pela sua capacidade de oferecer um atendimento personalizado ao paciente. Através do recurso a inteligência artificial, esses agentes conversacionais conseguem adaptar as suas respostas e recomendações às necessidades individuais de cada paciente, proporcionando, assim, uma experiência mais eficaz e pessoal. (14)

A personalização é conseguida através da capacidade dos chatbots de recolher e armazenar dados de saúde dos pacientes, como informações sobre sintomas, sinais vitais, histórico médico e interações anteriores com o chatbot. Esses dados são complicados e integrados para criar interações personalizadas. Por exemplo, o chatbot pode gerar automaticamente questionários personalizados baseados nas condições específicas de um paciente, facilitando a monitorização contínua e a adaptação dos planos de tratamento conforme necessário. Este nível de modularidade e adaptabilidade é essencial para manter a relevância e a eficácia do chatbot em cenários de saúde dinâmicos e em constante mudança. (25) Este grau de personalização não apenas melhora a eficácia do atendimento, mas também aumenta a satisfação do paciente ao receber cuidados que são claramente adaptados às suas necessidades pessoais. (12,13)

### **4.3. Redução de Custos de Saúde**

Como tem vindo a ser abordado ao longo deste artigo, são várias as aplicações e vantagens dos chatbots na saúde, o que acaba por ter um impacto direto a nível económico.

Uma das maneiras mais diretas pelas quais os chatbots reduzem os custos de saúde é através da automatização de processos administrativos. Graças à sua capacidade de agendamento de consultas, envio de lembretes e recolha de informações dos pacientes, não existe necessidade de intervenção humana o que liberta o tempo dos profissionais de saúde para se focarem em atividades mais complexas e críticas, aumentando a eficiência geral dos serviços de saúde. (16)

Além disso, ao fornecerem monitorização em tempo real dos sintomas, adesão à medicação e sinais vitais, os chatbots podem ajudar a detectar problemas de saúde precocemente e permitir, assim, intervenções numa fase aguda inicial. Isso pode reduzir significativamente a necessidade de hospitalizações e visitas a serviços de urgência, resultando numa poupança financeira considerável. Pela promoção de comportamentos saudáveis e adesão à medicação, existe também uma redução da probabilidade de complicações e da necessidade de tratamentos mais caros no futuro. (26,27) Neste sentido, e graças a esta gestão remota dos pacientes, existe um decréscimo da necessidade de visitas presenciais a instalações de saúde, logo custos associados a transporte, tempo de trabalho, e outras despesas associadas, tanto para pacientes quanto para as instituições de saúde, são diminuídas. (26)

Embora os benefícios económicos dos chatbots na saúde sejam claros, é crucial garantir que sejam integrados com supervisão humana e em conformidade com regulamentos de privacidade e segurança de dados. Só com um desenho cuidadoso destas ferramentas se consegue maximizar os seus benefícios na gestão da saúde e redução de custos. (27)

## **5. Desafios**

### **5.1. Precisão e Atualização de Conteúdo**

Na área da saúde, existe um desafio significativo relacionado à precisão das informações fornecidas e à atualização contínua de conteúdo. A eficácia dos sistemas de chatbot depende da capacidade em fornecerem respostas corretas e atualizadas, o que é essencial para garantir a confiança dos utilizadores e a segurança dos pacientes. (28) Os chatbots dependem de bases de dados extensas para fornecer informações relevantes e precisas. Essas bases de dados devem ser constantemente atualizadas com as descobertas mais recentes da pesquisa médica, novas diretrizes de tratamento e alterações nas regulamentações de saúde. A falha em manter essas

informações atualizadas pode comprometer a precisão e a relevância das respostas dos chatbots. (1)

Existe claramente uma dependência num grande volume de dados e algoritmos de inteligência artificial. Assim, a qualidade das respostas pode variar dependendo da integridade e da atualização desses dados. Informações imprecisas ou desatualizadas podem levar a diagnósticos incorretos, tratamentos inadequados e, conseqüentemente, prejudicar a saúde dos pacientes. (29)

Manter o conteúdo dos chatbots atualizado é uma tarefa desafiadora. Como sabemos a área da saúde é dinâmica, com mudanças frequentes da evidência científica para a melhor prática clínica. A atualização contínua das bases de dados requer um esforço significativo e uma coordenação eficaz entre criadores de chatbots e especialistas médicos, sendo essencial que todos os dados sejam verificados por profissionais de saúde qualificados. Sem atualizações regulares, estas ferramentas correm o risco de se tornar obsoletas e fornecerem informações desatualizadas que não refletem as melhores práticas atuais. (16,21) A integração de feedback contínuo por parte dos utilizadores e dos profissionais de saúde também é vital para melhorar a qualidade e a precisão das respostas dos chatbots. (30)

## **5.2. Privacidade e Segurança dos Dados**

A privacidade e a segurança dos dados são desafios cruciais no campo da saúde. À medida que estes agentes integram os cuidados de saúde, a proteção das informações sensíveis dos pacientes torna-se cada vez mais premente. A confidencialidade dos dados médicos é uma preocupação primária, e falhas nessa área podem resultar em conseqüências graves, tanto para os pacientes quanto para as instituições de saúde. (31) Os chatbots que recolhem, processam e armazenam dados médicos são alvos potenciais de ataques informáticos. Esses sistemas podem ser vulneráveis a hackers que buscam aceder a informações pessoais e médicas dos pacientes. A violação de dados pode levar ao uso indevido de informações, fraudes e outras atividades maliciosas que acabam por prejudicar a confiança dos pacientes nos serviços de saúde. (1)

Garantir a proteção das informações pessoais dos pacientes é, portanto, um dos principais desafios enfrentados pelos programadores de chatbots. Medidas rigorosas de segurança, como encriptação de dados, autenticação dos utilizadores e protocolos de segurança avançados, são essenciais para proteger essas informações. A implementação dessas medidas pode ser complexa e ter custos avultados associados, mas é fundamental para garantir a confiança dos pacientes e a conformidade com as leis e regulamentações de privacidade de dados. (21) Existe a obrigatoriedade de cumprir com diversas regulamentações de privacidade de dados, como o GDPR na Europa e a HIPAA nos Estados Unidos. Essas leis exigem que as organizações adotem medidas específicas para proteger os dados dos pacientes e para garantir que as informações

sejam usadas de maneira ética e segura. O não cumprimento dessas regulamentações pode resultar em multas significativas e em danos à reputação das instituições de saúde. (31)

É fundamental que os pacientes sejam informados sobre como seus dados serão recolhidos, armazenados e utilizados pelos chatbots. A transparência no processamento de dados e o consentimento informado são componentes essenciais para construir a confiança dos pacientes. Os chatbots devem fornecer informações claras sobre suas políticas de privacidade e obter o consentimento explícito dos pacientes antes de recolher qualquer dado pessoal ou médico. (31,32)

Assim, e para garantir a conformidade dos sistemas, é necessária a realização de auditorias regulares de segurança, a implementação de protocolos de resposta a incidentes e a educação contínua dos utilizadores sobre as melhores práticas de segurança. Essas medidas ajudam a criar um ambiente seguro e a reduzir o risco de violações de dados. (21)

### **5.3. Aceitação pelos Usuários**

A aceitação pelos utilizadores é um fator crítico para o sucesso dos chatbots. A eficácia desses sistemas depende não apenas da sua capacidade técnica, mas também da disposição dos pacientes e profissionais de saúde em utilizá-los. A taxa de aceitação pode ser influenciada por vários fatores, incluindo a confiança, a usabilidade e a percepção de utilidade. (4)

A confiança é um dos principais determinantes no que toca à aceitação destes sistemas. Pacientes e profissionais de saúde precisam de confiar que as informações e recomendações fornecidas são precisas e seguras. Qualquer falha percebida na precisão das informações ou na segurança dos dados pode comprometer essa confiança, dificultando a adoção e o uso contínuo destes sistemas. (1,29)

Os sistemas devem ser intuitivos e fáceis de usar, com interfaces que facilitem a interação do usuário. Problemas de usabilidade, como interfaces complicadas ou respostas inadequadas, podem levar à rejeição do sistema. Melhorar a experiência do paciente é essencial para garantir que os chatbots sejam adotados e utilizados de forma eficaz. (33)

A percepção de utilidade é outro fator importante. Os pacientes e profissionais de saúde precisam de constatar que os chatbots oferecem benefícios reais, como acesso rápido a informações, suporte contínuo e melhoria na gestão da saúde. Se os utilizadores não virem valor nos chatbots, é menos provável que os adotem como parte dos seus cuidados de saúde. (4)

Barreiras culturais e tecnológicas também podem afetar a aceitação. Em algumas culturas, pode haver resistência ao uso de tecnologia para cuidados de saúde, preferindo interações humanas diretas. Além disso, a falta de familiaridade com a tecnologia pode ser uma barreira significativa

para alguns grupos demográficos, especialmente entre os idosos. Superar essas barreiras requer educação e treino adequados para garantir que todos possam beneficiar desta tecnologia. (7,34)

Adotar políticas de recolha de feedback contínuo pode ser uma estratégia para rapidamente identificar problemas ao nível da usabilidade. (13)

Os programadores devem estar atentos às preocupações e sugestões fornecidas para adaptar e melhorar os sistemas constantemente. (35)

## **6. Limitações Técnicas**

São várias as limitações técnicas que podem afetar a eficácia e aceitação dos chatbots. Essas limitações incluem questões relacionadas à compreensão da linguagem natural, capacidade de processamento, integração com sistemas existentes e manutenção contínua. Entender e superar essas limitações é crucial para melhorar o desempenho e a utilidade dos chatbots. (36)

Uma das maiores limitações técnicas dos chatbots é a compreensão da linguagem natural (Natural Language Processing - NLP). Embora os algoritmos de NLP tenham avançado significativamente, os chatbots ainda têm dificuldades em entender nuances da linguagem como expressões culturais, sarcasmo, metáforas, etc. Estes algoritmos, projetados para simular a interação humana, dependem fortemente da capacidade de entender e manipular a estrutura linguística das frases. Isto correlaciona-se com a eficácia de um chatbot na medida em que tem de ter capacidade de reconhecer palavras-chave e analisar/responder às complexidades sintáticas da linguagem humana. (35)

Particularmente no campo da saúde mental, isto acaba por contribuir para a sua dificuldade em lidar com situações complexas e que exigem julgamento clínico sofisticado. Embora estes agentes possam fornecer informações básicas, a sua capacidade de entender e responder adequadamente a casos clínicos complexos é bastante limitada. Tal facto acaba por restringir a aplicabilidade dos chatbots a situações mais simples e rotineiras. (37)

Noutra vertente, também a capacidade de processamento dos chatbots pode ser uma limitação significativa. Os chatbots precisam de processar grandes volumes de dados em tempo real para fornecer respostas rápidas e precisas. (38) Limitações na capacidade de processamento podem resultar em quebras no serviço e respostas lentas, o que pode ser frustrante para os utilizadores e reduzir a eficácia do atendimento. (11)

Por último, a integração dos chatbots com sistemas de saúde existentes é outro desafio técnico. Muitos sistemas de saúde utilizam uma variedade de plataformas e tecnologias, o que pode dificultar a integração perfeita dos chatbots. (21)

Estes problemas de compatibilidade e a necessidade de adaptar os chatbots para funcionar com diferentes sistemas exigem esforços significativos de desenvolvimento e manutenção constantes. (39)

## **7. Casos de Sucesso e Exemplos Práticos**

Os chatbots têm sido implementados com sucesso em várias áreas da saúde, demonstrando o seu potencial para melhorar o acesso e a qualidade dos cuidados de saúde. (40-43)

De seguida abordarei três projetos de chatbots em funcionamento que ilustram as diferentes aplicações e os benefícios que eles proporcionam.

### **7.1. Woebot**

O Woebot é um chatbot projetado para fornecer suporte em saúde mental, utilizando técnicas de terapia cognitivo-comportamental (TCC) para ajudar os pacientes a gerir as suas emoções e reduzir o stress. Ele oferece sessões de TCC interativas, ajudando os doentes a identificar e modificar pensamentos negativos. A utilização do Woebot pode reduzir significativamente os sintomas de ansiedade e depressão, proporcionando um suporte acessível e confidencial. Além disso, o Woebot está disponível 24 horas por dia, permitindo que os utilizadores acedam a esta ferramenta de suporte sempre que necessário, sem a necessidade de esperar por uma consulta com um terapeuta. O feedback dos usuários sobre o Woebot tem sido amplamente positivo, destacando sua eficácia e a conveniência de ter um recurso de saúde mental disponível a qualquer momento. (40)

### **7.2. Ada**

O Ada é um chatbot que oferece assistência médica geral, ajudando os utilizadores a entender melhor os seus sintomas e identificar possíveis condições de saúde. Ele faz perguntas detalhadas sobre os sintomas e utiliza inteligência artificial para fornecer uma análise inicial. O Ada também pode sugerir consultas médicas e fornecer informações sobre prevenção. Este chatbot tem sido amplamente adotado e elogiado pela sua precisão e facilidade de uso. Além de fornecer uma análise inicial dos sintomas, o Ada também inclui funcionalidades educacionais, oferecendo informações detalhadas sobre várias condições de saúde e orientações sobre como gerir essas condições.

A interface amigável e intuitiva do Ada facilita a interação do paciente, garantindo que as informações sejam acessíveis e compreensíveis. O feedback recebido indica que o Ada é uma ferramenta valiosa para obter uma compreensão inicial de problemas de saúde antes de procurar atendimento médico profissional. (41)

### **7.3. Healthily (ex Your.MD)**

O Healthily (conhecido anteriormente como Your.MD) é um chatbot que fornece informações de saúde personalizadas com base nas necessidades individuais de cada paciente.

Ele oferece conselhos sobre uma variedade de temas de saúde, desde sintomas até dicas de bem-estar e prevenção de doenças. O Healthily utiliza uma base de dados extensa e atualizada para garantir que as informações fornecidas sejam precisas e relevantes. A sua interface amigável e respostas personalizadas têm sido bem recebidas pelos utilizadores. Além de fornecer informações de saúde, o Healthily também possui uma funcionalidade de rastreamento de sintomas que ajuda os usuários a monitorar suas condições ao longo do tempo. Isso permite que os usuários acompanhem mudanças em sua saúde e recebam recomendações proativas para cuidados adicionais ou consultas médicas. O Healthily possui compatibilidade e integração com vários dispositivos de saúde, permitindo um melhor acompanhamento de determinados parâmetros de saúde. Isso inclui dados de fitness trackers, monitores de glicose, e outros dispositivos médicos. A plataforma do Healthily utiliza esses dados para fornecer feedback personalizado e ajudar os utilizadores a alcançar os seus objetivos de saúde o que permite uma abordagem mais holística à saúde e ao bem-estar (42,43)

## **8. Tendências futuras**

Impulsionados pela inteligência artificial e por um melhor processamento de linguagem natural, os chatbots estão a evoluir muito rapidamente. Algumas das tendências atuais prendem-se com a integração dos chatbots com sistemas de telemedicina e monitorização remota. (21)

Tendo em conta os avanços futuros dos chatbots, deve ser dada prioridade ao desenvolvimento e a implementação de estruturas e diretrizes éticas padronizadas. A colaboração entre as partes interessadas, incluindo clínicos, cientistas, éticistas e decisores políticos, é fundamental para garantir que estas tecnologias estejam alinhadas com os princípios éticos e cuidados centrados no paciente. Ao enfrentar esses desafios, a indústria da saúde pode aproveitar todo o potencial da inteligência artificial para melhorar os resultados dos pacientes, mantendo padrões éticos e, ao mesmo, zelando pela privacidade e a autonomia dos pacientes. (1)

O design de chatbots deve evoluir no sentido de facilitar a criação, teste, integração e desenvolvimento destas ferramentas, semelhante ao que ocorreu com outros softwares digitais. No entanto, é fundamental garantir que os criadores de tais tecnologias tenham uma compreensão adequada das complexidades de modelar experiências entre humanos e algoritmos de inteligência artificial. (44)

Estas tendências indicam um futuro promissor para os chatbots na área da saúde, onde acabarão por desempenhar um papel crucial na transformação dos serviços médicos, tornando-os mais acessíveis, eficientes e personalizados. (45)

## **9. Considerações finais**

Os chatbots têm demonstrado ser ferramentas valiosas na educação, envolvimento e suporte aos pacientes. Ao longo do presente documento ficou mostrada a capacidade destes em melhorar significativamente a acessibilidade e a eficiência dos serviços de saúde. As suas potencialidades vão desde fornecer informações de saúde de maneira rápida e precisa, a ajudar na triagem de sintomas, ou mesmo apoiar na gestão de doenças crónicas e promoção de hábitos de vida saudáveis. Além disso, a capacidade dos chatbots de operarem 24 horas por dia e de serem acessíveis a partir de qualquer lugar aumenta a conveniência e a disponibilidade de cuidados médicos para os pacientes.

No entanto, há desafios e limitações que precisam de ser elencados. Questões técnicas, como a precisão do processamento de linguagem natural e a capacidade de integração com sistemas de saúde existentes, são áreas que requerem melhorias contínuas. Além disso, questões éticas e de privacidade, especialmente relacionadas com os dados dos pacientes, devem ser especialmente acauteladas.

Para garantir o sucesso e a aceitação dos chatbots na saúde, é fundamental que tanto programadores informáticos como profissionais de saúde colaborem para criar sistemas que sejam não apenas tecnicamente robustos, mas também seguros e éticos. A implementação de medidas de segurança rigorosas, o respeito pelas regulamentações de privacidade de dados e a educação contínua dos utilizadores sobre o uso dessas tecnologias são essenciais para aumentar e instruir confiança destes sistemas nos pacientes.

Em suma, os chatbots têm o potencial de transformar os serviços de saúde, proporcionando um atendimento mais centrado no paciente e melhorando a eficácia geral dos cuidados médicos. Este trabalho oferece uma visão abrangente das possibilidades atuais e futuras dos chatbots na saúde, incentivando a adoção e o desenvolvimento contínuo dessas tecnologias para benefício de pacientes e profissionais de saúde. Este estudo contribui para a literatura existente sobre a

aplicação de tecnologias de informação e comunicação na saúde, destacando a necessidade de uma implementação responsável e inovadora e abrindo caminho para futuras pesquisas que possam explorar e expandir o uso de chatbots noutros contextos médicos.

## 10. Lista de referências

1. Hirani R, Noruzi K, Khuram H, Hussaini AS, Aifuwa EI, Ely KE, et al. Artificial Intelligence and Healthcare: A Journey through History, Present Innovations, and Future Possibilities. *Life*. 2024;14(5):557.
2. Haleem A, Javaid M, Singh RP, Suman R. Telemedicine for healthcare: Capabilities, features, barriers, and applications. *Sensors Int* [Internet]. 2021;2(June):100117. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.sintl.2021.100117>
3. Wilson L, Marasoiu M. The Development and Use of Chatbots in Public Health: Scoping Review. *JMIR Hum Factors*. 2022;9(4):1–11.
4. Palanica A, Flaschner P, Thommandram A, Li M, Fossat Y. Physicians' perceptions of chatbots in health care: Cross-sectional web-based survey. *J Med Internet Res*. 2019;21(4):1–10.
5. Car LT, Dhinakaran DA, Kyaw BM, Kowatsch T, Joty S, Theng YL, et al. Conversational agents in health care: Scoping review and conceptual analysis. *J Med Internet Res*. 2020;22(8).
6. Pham KT, Nabizadeh A, Selek S. Artificial Intelligence and Chatbots in Psychiatry. *Psychiatr Q*. 2022;93(1):249–53.
7. Xu L, Sanders L, Li K, Chow JCL. Chatbot for Health Care and Oncology Applications Using Artificial Intelligence and Machine Learning: Systematic Review. *JMIR Cancer*. 2021;7(4).
8. Cevasco KE, Morrison Brown RE, Woldeselassie R, Kaplan S. Patient Engagement with Conversational Agents in Health Applications 2016–2022: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Med Syst*. 2024;48(1).
9. Abd-alrazaq AA, Alajlani M, Alalwan AA, Bewick BM, Gardner P, Househ M. An overview of the features of chatbots in mental health: A scoping review. *Int J Med Inform*. 2019;132.
10. Vaidyam AN, Wisniewski H, Halamka JD, Kashavan MS, Torous JB. Chatbots and Conversational Agents in Mental Health: A Review of the Psychiatric Landscape. *Can J Psychiatry*. 2019;64(7):456–64.
11. Goonesekera Y, Donkin L. A Cognitive Behavioral Therapy Chatbot (Otis) for Health Anxiety Management: Mixed Methods Pilot Study. *JMIR Form Res*. 2022;6(10).
12. Oh YJ, Zhang J, Fang ML, Fukuoka Y. A systematic review of artificial intelligence chatbots for promoting physical activity, healthy diet, and weight loss. *Int J Behav Nutr Phys Act* [Internet]. 2021;18(1):1–25. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12966-021-01224-6>

13. Aggarwal A, Tam CC, Wu D, Li X, Qiao S. Artificial Intelligence–Based Chatbots for Promoting Health Behavioral Changes: Systematic Review. *J Med Internet Res.* 2023;25:1–17.
14. Whittaker R, Dobson R, Garner K. Chatbots for Smoking Cessation: Scoping Review. *J Med Internet Res.* 2022;24(9):1–9.
15. Olano-Espinosa E, Avila-Tomas JF, Minue-Lorenzo C, Matilla-Pardo B, Serrano MES, Martinez-Suberviola FJ, et al. Effectiveness of a Conversational Chatbot (Dejal@bot) for the Adult Population to Quit Smoking: Pragmatic, Multicenter, Controlled, Randomized Clinical Trial in Primary Care. *JMIR mHealth uHealth.* 2022;10(6):1–15.
16. Clark M, Bailey S. Chatbots in Health Care: Connecting Patients to Information. *Can J Heal Technol.* 2024;4(1):1–22.
17. Griffin AC, Khairat S, Bailey SC, Chung AE. A chatbot for hypertension self-management support: user-centered design, development, and usability testing. *JAMIA Open.* 2023;6(3).
18. Healey E, Tan A, Flint K, Ruiz J, Kohane I. Leveraging Large Language Models to Analyze Continuous Glucose Monitoring Data: A Case Study. *medRxiv [Internet].* 2024 Jan 1;2024.04.06.24305022. Available from: <http://medrxiv.org/content/early/2024/04/08/2024.04.06.24305022.abstract>
19. Rhee H, Allen J, Mammen J, Swift M. Mobile phone-based asthma self-management aid for adolescents (mASMAA): A feasibility study. *Patient Prefer Adherence.* 2014;8:63–72.
20. Passanante A, Pertwee E, Lin L, Lee KY, Wu JT, Larson HJ. Conversational AI and Vaccine Communication: Systematic Review of the Evidence. *J Med Internet Res.* 2023;25(1).
21. Sun G, Zhou YH. AI in healthcare: navigating opportunities and challenges in digital communication. *Front Digit Heal [Internet].* 2023;5(December):1–5. Available from: <https://doi.org/10.3389/fdgth.2023.1291132>
22. Suppadungsuk S, Thongprayoon C, Miao J, Krisanapan P, Qureshi F, Kashani K, et al. Exploring the Potential of Chatbots in Critical Care Nephrology. Vol. 10, *Medicines.* 2023.
23. Hosny A, Aerts HJWL. Artificial intelligence for global health. *Science [Internet].* 2019 Nov 22;366(6468):955–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31753987>
24. White BK, Martin A, White JA. User Experience of COVID-19 Chatbots: Scoping Review. *J Med Internet Res.* 2022;24(12):1–10.
25. Roca S, Sancho J, García J, Alesanco Á. Microservice chatbot architecture for chronic patient support. *J Biomed Inform.* 2020;102(October 2019).
26. Fgaier M, Zrubka Z. Cost-effectiveness of using chatbots in healthcare: a systematic review. *IEEE Jt 22nd Int Symp Comput Intell Informatics 8th Int Conf Recent Achiev Mechatronics, Autom Comput Sci Robot CINTI-MACRo 2022 - Proc.* 2022;305–10.

27. Haque A, Chowdhury MNUR, Soliman H. Transforming Chronic Disease Management with Chatbots: Key Use Cases for Personalized and Cost-effective Care. *Proc - 2023 6th Int Symp Comput Consum Control IS3C 2023*. 2023;367–70.
28. Mediboina A, Badam RK, Chodavarapu S. Assessing the Accuracy of Information on Medication Abortion: A Comparative Analysis of ChatGPT and Google Bard AI. *Cureus*. 2024;16(1):1–8.
29. Au Yeung J, Kraljevic Z, Luintel A, Balston A, Idowu E, Dobson RJ, et al. AI chatbots not yet ready for clinical use. *Front Digit Heal*. 2023;5(April):1–5.
30. Ghorashi N, Ismail A, Ghosh P, Sidawy A, Javan R. AI-Powered Chatbots in Medical Education: Potential Applications and Implications. *Cureus*. 2023;15(8):1–5.
31. Li J. Security implications of ai chatbots in health care. *J Med Internet Res*. 2023;25(1):1–7.
32. Powell J. Trust me, i'm a chatbot: How artificial intelligence in health care fails the turing test. *J Med Internet Res*. 2019;21(10):1–4.
33. Biro J, Linder C, Neyens D. The Effects of a Health Care Chatbot's Complexity and Persona on User Trust, Perceived Usability, and Effectiveness: Mixed Methods Study. *JMIR Hum Factors*. 2023;10.
34. Haoyue LL, Cho H. Factors influencing intention to engage in human–chatbot interaction: examining user perceptions and context culture orientation. *Univers Access Inf Soc [Internet]*. 2024;(0123456789). Available from: <https://doi.org/10.1007/s10209-023-01087-7>
35. Ortiz-Garces I, Govea J, Andrade RO, Villegas-Ch W. Optimizing Chatbot Effectiveness through Advanced Syntactic Analysis: A Comprehensive Study in Natural Language Processing. *Appl Sci*. 2024;14(5).
36. Calvaresi D, Eggenschwiler S, Mualla Y, Schumacher M, Calbimonte JP. Exploring agent-based chatbots: a systematic literature review. *J Ambient Intell Humaniz Comput [Internet]*. 2023;14(8):11207–26. Available from: <https://doi.org/10.1007/s12652-023-04626-5>
37. Bendig E, Erb B, Schulze-Thuesing L, Baumeister H. The Next Generation: Chatbots in Clinical Psychology and Psychotherapy to Foster Mental Health - A Scoping Review. *Verhaltenstherapie*. 2022;32(suppl 1):64–76.
38. Caldarini G, Jaf S, McGarry K. A Literature Survey of Recent Advances in Chatbots. *Inf*. 2022;13(1).
39. Grassini E, Buzzi M, Leporini B, Vozna A. A systematic review of chatbots in inclusive healthcare: insights from the last 5 years. *Univers Access Inf Soc [Internet]*. 2024;(0123456789). Available from: <https://doi.org/10.1007/s10209-024-01118-x>

40. Chiauzzi E, Williams A, Mariano TY, Pajarito S, Robinson A, Kirvin-Quamme A, et al. Demographic and clinical characteristics associated with anxiety and depressive symptom outcomes in users of a digital mental health intervention incorporating a relational agent. *BMC Psychiatry* [Internet]. 2024;24(1):1–18. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12888-024-05532-6>
41. Miller S, Gilbert S, Virani V, Wicks P. Patients⇌ utilization and perception of an artificial intelligenceUbased symptom assessment and advice technology in a British primary care waiting room: Exploratory pilot study. *JMIR Hum Factors*. 2020;7(3):1–10.
42. Gilbert S, Mehl A, Baluch A, Cawley C, Challiner J, Fraser H, et al. How accurate are digital symptom assessment apps for suggesting conditions and urgency advice? A clinical vignettes comparison to GPs. *BMJ Open*. 2020;10(12).
43. Ben-Shabat N, Sharvit G, Meimis B, Ben Joya D, Sloma A, Kiderman D, et al. Assessing data gathering of chatbot based symptom checkers - a clinical vignettes study. *Int J Med Inform* [Internet]. 2022;168(October):104897. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2022.104897>
44. Følstad A, Araujo T, Law ELC, Brandtzaeg PB, Papadopoulos S, Reis L, et al. Future directions for chatbot research: an interdisciplinary research agenda. *Computing* [Internet]. 2021;103(12):2915–42. Available from: <https://doi.org/10.1007/s00607-021-01016-7>
45. Bekbolatova M, Mayer J, Ong CW, Toma M. Transformative Potential of AI in Healthcare: Definitions, Applications, and Navigating the Ethical Landscape and Public Perspectives. *Healthc*. 2024;12(2).