



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PEDRO II
CURSO ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

ALAN MANOEL FERNANDES DA SILVA

**UMA ASSISTENTE VIRTUAL PARA DISSEMINAÇÃO DE INFORMAÇÕES DE
UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE DE PEDRO II - PI**

**PEDRO II, PIAUÍ
2025**

ALAN MANOEL FERNANDES DA SILVA

UMA ASSISTENTE VIRTUAL PARA DISSEMINAÇÃO DE INFORMAÇÕES DE
UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE DE PEDRO II - PI

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Pedro II.

Orientador: Prof. Esp. Danniel Rocha do Nascimento.

Coorientador: Prof. Me. Willame Pereira de Oliveira.

PEDRO II, PIAUÍ

2025

UMA ASSISTENTE VIRTUAL PARA DISSEMINAÇÃO DE INFORMAÇÕES DE UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE DE PEDRO II - PI

Alan Manoel Fernandes da Silva¹

RESUMO

Este artigo apresenta o desenvolvimento e a implementação de um chatbot baseado em inteligência artificial para disseminação de informações de uma Unidade Básica de Saúde (UBS) no município de Pedro II, Piauí. A proposta surgiu diante das dificuldades enfrentadas pela população em obter informações básicas sobre atendimentos médicos, horários de funcionamento e outros serviços da UBS, especialmente em regiões com limitações de infraestrutura e acesso à tecnologia. O chatbot foi integrado ao WhatsApp e utiliza a API do Gemini, da Google, para fornecer respostas automáticas com base em documentos previamente cadastrados. A solução foi testada na UBS do bairro São Francisco e avaliada por meio de métricas registradas em uma API e de um formulário enviado aos usuários. Os resultados indicaram boa aceitação da ferramenta, com destaque para a facilidade de uso, a utilidade das informações fornecidas e a redução de deslocamentos presenciais. Conclui-se que o uso de tecnologias acessíveis pode contribuir significativamente para a transformação digital da saúde pública em municípios de pequeno porte.

Palavras-chave: chatbot; saúde pública; inteligência artificial; UBS; acesso à informação.

ABSTRACT

This article presents the development and implementation of an artificial intelligence-based chatbot for disseminating information from a Basic Health Unit (UBS) in the municipality of Pedro II, Piauí. The proposal arose from the difficulties faced by the population in obtaining basic information about medical services, operating hours, and other UBS services, especially in regions with limited infrastructure and access to technology. The chatbot was integrated with WhatsApp and uses Google's Gemini API to provide automatic responses based on previously registered documents. The solution was tested at the UBS in the São Francisco neighborhood and evaluated through metrics recorded by an API and a survey sent to users. The results indicated good acceptance of the tool, highlighting ease of use, usefulness of the information provided, and reduction of in-person visits. It is concluded that the use of accessible technologies can significantly contribute to the digital transformation of public health in small municipalities.

Keywords: chatbot; public health; artificial intelligence; basic health unit; information access.

Data de aprovação: 24/07/2025

¹ Graduando em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. IFPI. alanmanoel517@gmail.com.

1 INTRODUÇÃO

Na década de 1980, um movimento nacional dedicado à reforma sanitária impulsionou de forma significativa o direito à saúde para todos os cidadãos brasileiros, como resultado dessa mobilização, a Constituição Federal de 1988 estabeleceu um sistema público de saúde no Brasil, o Sistema Único de Saúde (SUS) (Botti; Scochi, 2006). As unidades básicas de saúde (UBS) são o ponto de entrada primário para os usuários do SUS, elas apresentam sua estrutura física de acordo com algumas características, como a densidade demográfica, a atuação e os tipos de equipes, o perfil da população, e as ações a serem realizadas (Abreu *et al.*, 2020).

As UBS são, geralmente, posicionadas de forma estratégica para estarem perto do cotidiano da população, permitindo que barreiras geográficas ou financeiras sejam reduzidas, dando à população acesso para cuidados médicos, atendimento curativo e preventivo sem que haja grandes deslocamentos ou custos elevados (Marques *et al.*, 2023). Além disso, as UBS atendem uma ampla diversidade de pessoas, desde crianças até idosos, incluindo grupos vulneráveis como gestantes e indivíduos com doenças crônicas, desempenhando um papel fundamental na promoção da saúde e na prevenção de doenças, contando com o apoio essencial dos Agentes Comunitários de Saúde (ACS) (D'meza, 2024).

Apesar de sua importância, as UBS enfrentam desafios na gestão e compartilhamento de informações, o que fica ainda mais evidenciado nos pequenos municípios brasileiros, visto que a capacidade institucional nesses municípios é desigual e limitada (Denaldi; Fonseca; Akaishi, 2017). Além disso, o estudo "Evolução da disponibilidade de Tecnologias de Informação e Comunicação na Atenção Primária à Saúde do Brasil, 2012 a 2018" mostra que, embora haja melhorias na tecnologia, a desigualdade no acesso às Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) ainda causa prejuízos à comunicação, ampliando as dificuldades na disseminação de informações essenciais em regiões menos favorecidas com infraestrutura inadequada, o que resulta em baixa adesão a serviços básicos, essenciais na prevenção de doenças graves, como vacinação e consultas médicas (Bender *et al.*, 2024).

Como indicado por Andalécio (2013) no estudo "A disseminação do uso das novas tecnologias da informação e comunicação: efeitos na sociedade", as novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) desempenham um papel

transformador nas dinâmicas sociais, influenciando de maneira significativa a vida pessoal, profissional e social dos indivíduos. No Brasil, especialmente na atenção básica à saúde, a adoção das TICs tem se mostrado uma estratégia fundamental para melhorar a qualidade dos serviços prestados (Santos *et al.*, 2017). Nesse contexto, o estudo de Barreto *et al.* (2021) teve como principal objetivo desenvolver um protótipo da Aplicação GISSA Chatbot Mamãe-bebê (GCBMB), um assistente virtual que visa promover a saúde infantil e avaliar a experiência de uso e satisfação com a solução tecnológica. Além disso, a pesquisa de (Albuquerque *et al.*, 2023) buscou desenvolver um Chatbot para promover a Atenção Primária à Saúde (APS) para os Agentes Comunitários de Saúde (ACS) da Estratégia Saúde da Família de um município do Ceará, utilizando o Dialogflow² integrado ao Telegram³.

Apesar dos avanços no campo da saúde e da crescente disponibilidade de tecnologias de informação (Moura *et al.*, 2020), cidades menores, como Pedro II, no estado do Piauí, com uma população residente de 37.894 pessoas e uma área de 1.544,413km² segundo o censo de 2022, divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2024), ainda carecem de aprimoramentos no gerenciamento da comunicação de informações essenciais para a saúde coletiva.

Estudo realizado por Sousa e Shimizu (2021) aponta que muitos usuários enfrentam barreiras para acessar a Atenção Básica, como a necessidade de chegar muito cedo às UBS, a indisponibilidade de profissionais para atendimento em casos urgentes e a dificuldade no agendamento de consultas. Essas limitações impactam diretamente a efetividade do acolhimento e dificultam o acesso oportuno às informações e serviços de saúde.

Diante desse cenário, o presente trabalho tem como objetivo propor e implementar uma solução tecnológica para melhorar a comunicação e o acesso à informação em saúde. Para isso, foi desenvolvida a implementação de um chatbot baseado em inteligência artificial (IA), com integração ao WhatsApp⁴ e uso da API

² <https://cloud.google.com/dialogflow>

³ <https://telegram.org>

⁴ O WhatsApp é um aplicativo de mensagens multiplataforma pertencente à empresa **Meta Platforms**, amplamente utilizado para comunicação instantânea. Disponível em: <https://www.whatsapp.com>. Acesso em: 17 out. 2025.

Gemini⁵ para fornecer respostas automáticas com base em documentos institucionais. Este projeto foi fomentado pelo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBIT).

1.1 OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo geral propor e implementar uma solução tecnológica que facilite o acesso às informações de saúde por meio de um chatbot com inteligência artificial.

Para alcançar esse objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos:

- Desenvolver um chatbot que responda dúvidas frequentes sobre os serviços oferecidos pela Unidade Básica de Saúde (UBS);
- Integrar o chatbot à plataforma WhatsApp, visando acessibilidade e facilidade de uso pela população;
- Utilizar a API Gemini para fornecer respostas automáticas com base em documentos institucionais;
- Avaliar a aceitação, usabilidade e eficácia do chatbot por meio de testes com a comunidade local;
- Coletar métricas e feedbacks para mensurar o impacto da ferramenta na disseminação de informações em saúde.

O restante desse artigo está organizado da seguinte maneira: na seção 2 apresenta os conceitos que sustentam o estudo, abordando temas como o Sistema Único de Saúde (SUS), Unidades Básicas de Saúde (UBS) e Inteligência Artificial (IA); na seção 3 são apresentados estudos que propõem soluções semelhantes à apresentada neste artigo; na seção 4 são descritos os passos adotados para desenvolver a solução proposta incluindo o planejamento, as ferramentas utilizadas e a forma como a implementação do chatbot foi realizada; na seção 5, são apresentados os principais resultados obtidos a partir da avaliação do sistema com base nos dados

⁵ A API Gemini é uma interface de programação da Google DeepMind baseada em IA generativa, que permite o processamento de linguagem natural e a geração de respostas automatizadas. Disponível em: <https://deepmind.google/technologies/gemini>. Acesso em: 17 out. 2025.

coletados; por fim, na seção 6, são discutidas as conclusões do estudo e as propostas de trabalhos futuros.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção explora os conceitos essenciais para entender os desafios enfrentados pelas unidades básicas de saúde (UBS) e como as tecnologias de informação e comunicação (TIC) são fundamentais para aprimorar a eficiência e a qualidade dos serviços na UBS.

2.1 SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE - (SUS)

O SUS, criado pela Constituição Federal de 1988, foi regulamentado pelas Leis Orgânicas da Saúde n.º 8.080/90 e n.º 8.142/90 com a fidelidade de corrigir as disparidades na assistência à saúde no Brasil, garantindo que todos tivessem acesso gratuito ao atendimento médico público e proibindo qualquer cobrança por serviços de saúde (Vasconcelos, 2016). Este sistema tem como objetivo assegurar o direito à saúde para todos os cidadãos, de maneira integrada com as políticas do SUS, ligadas aos princípios de integralidade, universalidade e equidade (Mello *et al.*, 2011).

A universalidade do SUS é um de seus aspectos mais importantes, ao garantir o acesso à saúde aos cidadãos brasileiros, independente das condições socioeconômicas, ou de qualquer especificidade, ou seja, ninguém pode ser privado de atendimentos médicos ou qualquer serviço ofertado pelo sistema, visto que a saúde é um direito de todos e sua disponibilidade é uma obrigação do Estado (Sousa, 2014). A integralidade dos serviços públicos de saúde tem como prioridade ações preventivas, enfatiza a ideia de que o sistema público deve fornecer atenção de forma integral às pessoas, desenvolvendo ações de promoção, recuperação da saúde e prevenção de doenças, além de incluir serviços de atenção primária, secundária e terciária, a integralidade também engloba os serviços de assistência farmacêutica e serviços de reabilitação e recuperação (Aith *et al.*, 2014). Já o princípio de equidade busca reduzir desigualdades sociais, regionais e históricas, ou seja, os serviços de saúde devem fornecer tratamentos diferenciados e específicos para pessoas com

especificidades, oferecendo mais recursos e atenção a populações mais vulneráveis (Kalckmann *et al.*, 2007).

As esferas federal, estadual e municipal do governo são responsáveis por financiar e garantir um funcionamento adequado do SUS, de forma que sua gestão seja descentralizada e regida em conjunto, onde o governo deve gerar receita suficiente para custear despesas e garantir a universalidade e integralidade do sistema (Cobaito; Cobaito, 2022). O Ministério da Saúde desempenha um papel de extrema importância na formulação e coordenação de políticas de saúde, atuando como gestor nacional do sistema, enquanto os estados e os municípios são responsáveis por executar os serviços de saúde, de forma que o SUS tem sua gestão descentralizada (Costa; Neves, 2013). No art. 195 da Constituição de 1988, está definido que o financiamento da seguridade social será financiada por toda a sociedade, de forma direta e indireta, nos termos da lei, mediante recursos provenientes dos orçamentos da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios (Brasil, 1988).

O SUS e os estabelecimentos de saúde são estruturados em níveis de atenção à saúde, sendo eles: atenção básica, atenção secundária e atenção terciária (Vieira *et al.*, 2023). A atenção básica, também conhecida como Atenção primária à saúde, é uma estratégia para organizar a atenção à saúde e ofertar serviços de forma regionalizada, sistematizada e contínua, suprimindo as necessidades de saúde de uma população, incluindo ações preventivas e curativas para os cidadãos (Matta; Morosini *et al.*, 2009). A atenção secundária é composta por serviços especializados, como consultas com especialistas e exames mais complexos, onde na maioria das vezes, os encaminhamentos são feitos na atenção primária. Já a atenção terciária, é a que trata casos que não puderam ser resolvidos na atenção primária ou na secundária, é realizada em grandes hospitais, bem equipados, onde são feitos procedimentos considerados mais complexos que demandam tecnologias de ponta e de custos mais elevados (Brasil, 2022).

Embora o SUS seja um dos maiores sistemas públicos de saúde do mundo, que garante assistência integral e gratuita para toda a população (Souza, 2002), ainda enfrenta desafios significativos em relação ao subfinanciamento, dificuldades na gestão, falta de profissionais em regiões remotas e uma grande demanda da população, ocorrendo superlotação e diminuição dos recursos disponíveis (Costa *et*

al., 2024). Nos últimos anos, os avanços tecnológicos permitiram novas estratégias de gestão de dados dos pacientes, transferindo esses dados de pastas de papel para registros eletrônicos de saúde. Além disso, o uso de inteligência artificial na saúde tem potencial para melhorar o sistema e aprimorar a prestação de serviços (Dantas; Nogaroli, 2020).

2.2 UNIDADES BÁSICAS DE SAÚDE - (UBS)

As Unidades Básicas de Saúde (UBSs), são consideradas o primeiro passo para o SUS, as UBSs apresentam uma estruturação adequada de acordo com algumas características como a densidade demográfica e a composição da população (Abreu *et al.*, 2020). As UBSs são responsáveis por fornecer tratamento inicial e preventivo à população. Sua função é promover atenção integral à saúde básica dos indivíduos, de forma a reduzir a demanda por serviços hospitalares, estando em locais de fácil acesso e próximos ao cotidiano da população (Gomes; Pinto; Cassuce, 2021).

A UBS atua como um ponto de acesso entre os indivíduos e os cuidados médicos, sendo o primeiro contato entre a população e o sistema de saúde (Brilhante *et al.*, 2024). A UBS é projetada e organizada para oferecer não só atendimentos básicos, seu papel engloba também a promoção da saúde, prevenção de doenças, tratamentos de condições básicas e diagnósticos precoces (Silva *et al.*, 2025). Além disso, as UBSs fornecem uma vasta variedade de serviços, como consultas médicas, vacinação, planejamento familiar, orientações sobre alimentação, odontologia, programas de prevenção e orientações sobre saúde (Azevedo, 2024). As UBSs além de sua função principal na atenção primária, promovem a integração entre os diferentes níveis de atenção à saúde, demonstrando que devem ser feitos investimentos na capacitação contínua dos profissionais de saúde, em recursos de qualidade e no desenvolvimento de políticas públicas que garantam acesso a atendimento de qualidade para todos os pacientes (Monge *et al.*, 2024). Dessa forma, as Unidades Básicas de Saúde (UBSs) desempenham um papel fundamental na estrutura do SUS, garantindo o acesso da população a serviços essenciais de saúde.

2.3 INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL GENERATIVA - (IAG)

Nos últimos anos, a Inteligência Artificial (IA) tem experimentado um avanço notável, transformando profundamente diversos setores da sociedade (Costa *et al.*,

2023). Um dos principais destaques desse avanço é a Inteligência Artificial Generativa (IAG), baseada em grandes modelos de linguagem (Large Language Models – LLMs), que utilizam técnicas avançadas de processamento de linguagem natural para compreender e gerar textos, simulando a linguagem humana (Ramos, 2023). A IAG permite que máquinas criem novos conteúdos, como textos, imagens e códigos de programação, de maneira autônoma e coerente (Azambuja; Silva, 2024). Entre as inovações mais significativas da IA generativa, destacam-se os modelos de linguagem avançada, como o ChatGPT⁶, desenvolvido pela OpenAI, e o Gemini⁷, do Google DeepMind.

O ChatGPT, baseado na arquitetura GPT (*Generative Pre-trained Transformer*, "Transformador Generativo Pré-Treinado", em português), é um modelo de IA treinado para compreender e gerar texto de forma fluida e coerente (Citelli, 2024). Lançado pela OpenAI, ele tem sido amplamente utilizado em aplicações que variam desde o atendimento ao cliente até a produção de conteúdo criativo (Samad; Jamal, 2024). Sua capacidade de entender o contexto e fornecer respostas detalhadas faz dele uma ferramenta poderosa em diversas áreas, incluindo educação, negócios e pesquisa.

O Gemini, lançado pelo Google DeepMind, é outra inovação relevante no campo da IA (Yassaki Filho; Brum, 2024). Desenvolvido como um competidor direto do ChatGPT, o Gemini combina a capacidade de geração de texto com técnicas avançadas de aprendizado por reforço, permitindo-lhe não apenas gerar respostas, mas também realizar tarefas complexas que exigem raciocínio e adaptação ao contexto dinâmico (Akter *et al.*, 2023). Essa combinação de capacidades posiciona o Gemini como uma ferramenta promissora para aplicações em áreas que demandam alta precisão e adaptabilidade, como diagnósticos médicos e automação industrial (Sun *et al.*, 2023).

Além desses modelos, outras inteligências artificiais, como a Claude⁸, da Anthropic, e o LLaMA⁹, da Meta, têm contribuído significativamente para o avanço da IA. O Claude, por exemplo, foca em segurança e alinhamento, oferecendo interações

⁶ <https://chatgpt.com/>

⁷ <https://gemini.google.com/app>

⁸ <https://claude.ai>

⁹ <https://www.llama.com>

mais seguras e éticas, enquanto o LLaMA é otimizado para ser eficiente em termos de recursos, facilitando a implantação de modelos de linguagem em larga escala.

As APIs (*Application Program Interface*, "Interface do Programa Aplicativo") fornecidas pelo GPT da OpenAI e pelo Gemini do Google DeepMind representam um avanço significativo no acesso e utilização de inteligência artificial em diferentes aplicações (Islam; Ahmed, 2024). Elas permitem que desenvolvedores integrem funcionalidades avançadas de processamento de linguagem natural em suas aplicações, oferecendo recursos como geração de texto, tradução, resumo e até mesmo respostas contextualmente relevantes em interações conversacionais (Mu *et al.*, 2023). Essas APIs democratizam o acesso a tecnologias de ponta, possibilitando que empresas e desenvolvedores criem soluções inovadoras com IA avançada.

O uso da IA tem se tornado bastante relevante na área da saúde, possibilitando maior precisão em diagnósticos e tratamentos de doenças (Lemes; Lemos, 2020). Ao registrar número de casos com seu esquema de diagnósticos, tratamentos prescritos e resultados obtidos, esses sistemas possibilitam expandir o conhecimento, otimizando a tomada de decisões clínicas, com capacidade de identificar padrões e análises complexas, revolucionando o setor e contribuindo para a melhoria da qualidade do atendimento (Lobo, 2017). Em particular, a utilização de IA em chatbots que são programas de computador, capazes de simular conversas humanas, por meio de interfaces como texto ou voz, de forma que os usuários não percebem que estão conversando com um programa (Fossatti; Rabello; Marchi, 2011), tem se mostrado uma inovação importante, permitindo a automação de interações com pacientes, esclarecimento de dúvidas e o agendamento de consultas.

O processamento de linguagem natural (PLN) é uma ramificação da inteligência artificial que concentra seu processamento em desenvolver sistemas que atuem na interação entre máquina e linguagem humana (Lavezzo; Conceição, 2023). Essas técnicas permitem a retirada de informações importantes, oferecendo, aos algoritmos de inteligência artificial, a oportunidade de entender e analisar materiais de texto para obtenção de insights (Khinvasara; Cuthrell; Tzenios, 2024). Portanto, a combinação de TICs, IA e PLN na saúde não apenas aumenta a eficiência operacional e a qualidade dos serviços médicos, mas também promove um atendimento mais acessível e centrado no paciente.

3 TRABALHOS RELACIONADOS

3.1 GISSA CHATBOT MAMÃE-BEBÊ (GCBMB)

Na busca por trabalhos com soluções semelhantes, destaca-se o estudo de Barreto *et al.* (2021) que apresenta o desenvolvimento e avaliação do protótipo da aplicação GISSA ChatBot Mamãe-Bebê (GCBMB). Trata-se de um agente conversacional voltado à promoção da saúde infantil, projetado para fornecer orientações às mães sobre cuidados com recém-nascidos, abordando temas como alimentação, imunização e crescimento saudável.

O estudo foi conduzido em duas etapas principais: inicialmente, foram desenvolvidos os cenários de diálogo e o protótipo do GCBMB; em seguida, avaliou-se a experiência de uso por meio de um questionário estruturado aplicado a 142 mulheres puérperas, com idade média de 25,4 anos. Os resultados indicaram um alto nível de concordância (acima de 90%) em relação à simplicidade, qualidade da informação, clareza do conteúdo, utilidade e satisfação com a aplicação.

Embora o GCBMB tenha demonstrado eficácia na promoção da saúde infantil, sua implementação requer o uso de um aplicativo específico, o que pode representar uma barreira para algumas usuárias. Em contrapartida, soluções que utilizam plataformas amplamente difundidas, como o WhatsApp, podem oferecer maior conveniência e acessibilidade, especialmente considerando que este é o aplicativo mais utilizado no Brasil, de acordo com a Forbes Brasil (2022). Além disso, muitas pessoas, principalmente aquelas de baixa renda, podem enfrentar limitações de armazenamento em seus dispositivos móveis, dificultando a instalação de novos aplicativos.

3.2 SUSI: CHATBOT NA PROMOÇÃO DO CONHECIMENTO DA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE

O trabalho de Albuquerque *et al.* (2023) se destaca como uma importante referência para a solução proposta neste artigo, principalmente devido à sua abordagem na utilização de chatbots no contexto da saúde. A criação do chatbot SUSI, destinado aos Agentes Comunitários de Saúde (ACS) para a promoção da Atenção

Primária à Saúde (APS), tem como objetivo melhorar o conhecimento e a compreensão dos profissionais sobre a APS e os serviços que ela oferece.

O desenvolvimento do SUSi foi fundamentado em uma pesquisa exploratória realizada com os ACS, onde foram identificadas as principais lacunas de conhecimento sobre a APS. As respostas coletadas a partir da pesquisa ajudaram a definir os conteúdos mais relevantes a serem inseridos no chatbot, como definições sobre a APS, seus serviços e programas, e os papéis dos ACS e das Unidades Básicas de Saúde (UBS).

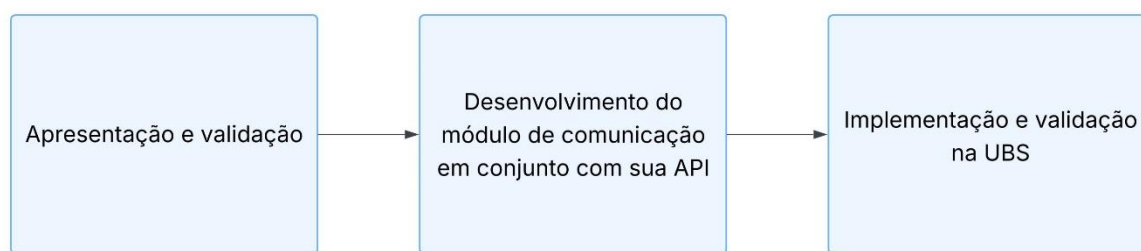
O SUSi foi desenvolvido utilizando a plataforma Dialogflow da Google. Essa plataforma de processamento de linguagem natural (PLN) que permite o design e a integração de sistemas interativos, como bots, dispositivos móveis, aplicativos web e respostas automáticas por voz, facilitando a comunicação entre usuários e tecnologias (Correa; Viana; Teles, 2021). Após a construção do chatbot, foi feita a integração com o Telegram, tornando-o acessível aos usuários. Essa escolha se baseou no suporte do Dialogflow à integração com o Telegram e na gratuidade da API dessa plataforma.

Em contraste com a solução que propomos, a aplicação desenvolvida por Albuquerque *et al.* (2023) optou pelo Telegram em conjunto com o Dialogflow. Já em nossa abordagem, escolhemos o WhatsApp, devido à sua ampla adoção e facilidade de uso. Da mesma forma que o Dialogflow, nossa aplicação também faz uso de recursos de inteligência artificial com o objetivo de aprimorar a interação com os usuários.

4 METODOLOGIA

Esta seção descreve as fases de desenvolvimento e implementação do chatbot voltado para a UBS. O estudo foi estruturado em três etapas principais: A primeira etapa foi dedicada à apresentação e validação do projeto. A segunda etapa foi dedicada ao desenvolvimento do módulo de comunicação composto pelo chatbot em conjunto com sua API. Por fim, a terceira etapa foi dedicada a implementação do chatbot na UBS e validação com seus usuários, como mostra na Figura1

Figura 1 – Fases do desenvolvimento do chatbot para a UBS



Fonte: autor próprio.

Na etapa inicial, realizou-se a apresentação formal do projeto à gerente da UBS, com o objetivo de avaliar a viabilidade da implantação do chatbot na unidade. Durante a reunião, o conceito e os objetivos do sistema foram devidamente apresentados, detalhando seu modo de funcionamento e como sua utilização poderia otimizar o atendimento e aprimorar a disseminação de informações. A gerente demonstrou interesse na proposta e aprovou a implementação do chatbot. Após essa validação preliminar, foi solicitado pela gerente a formalização do processo, orientando que fosse emitido um ofício à Secretária de Saúde para obter a autorização necessária para a utilização do chatbot na UBS sob sua gestão. Esse apoio institucional foi fundamental para dar continuidade ao projeto de forma oficial e estruturada.

Na segunda etapa, desenvolveu-se o chatbot como um módulo independente, responsável pela comunicação com os usuários por meio do aplicativo WhatsApp, utilizando processamento de linguagem natural e inteligência artificial para tornar as interações mais eficientes. Além disso, foi criada uma API, também estruturada como um módulo independente, desenvolvida em TypeScript¹⁰. Essa API compõe o módulo de negócio do sistema, sendo responsável por armazenar os dados dos usuários e coletar feedbacks das interações. Os dois módulos possuem seu repositório criado utilizando a ferramenta Git¹¹ responsável pelo versionamento do código. Os repositórios estão hospedados no GitHub¹², uma das principais plataformas de hospedagem e colaboração em projetos de software livre, com os nomes Chatbot_UBS¹³ e Backend-ubs¹⁴.

¹⁰ <https://www.typescriptlang.org/>

¹¹ <https://git-scm.com/>

¹² <https://github.com/>

¹³ https://github.com/AlanManoel/Chatbot_UBS

¹⁴ <https://github.com/Vitor-Silva27/Backend-ubs>

No módulo de comunicação encontra-se o elemento central que motivou a concepção deste artigo, o chatbot. Ele foi criado para se conectar ao aplicativo de mensagens WhatsApp, permitindo que os usuários façam perguntas e recebam dados sobre a UBS de forma prática e eficiente. O WhatsApp foi escolhido como plataforma de comunicação devido ao seu destaque na comunicação e no fácil acesso a serviços à ele vinculados, proporcionando facilidade de uso e acessibilidade, estando presente em cerca de 98% dos celulares da população brasileira (Mobile Time, 2025). Seu sucesso, conforme mencionado no blog oficial do WhatsApp, destaca que mais de dois bilhões de pessoas utilizam o aplicativo para se conectar a qualquer hora e lugar, o que reforça ainda mais essa escolha (WhatsApp, 2025).

4.1 MÓDULO DE COMUNICAÇÃO

Para a implementação do chatbot, foi utilizada a biblioteca `whatsapp-web.js`¹⁵, que possibilita a automação de interações com o WhatsApp sem a necessidade da API oficial. A escolha dessa biblioteca se deu por sua maior flexibilidade e simplicidade de uso em projetos experimentais e acadêmicos, como o proposto neste trabalho. Além disso, a biblioteca `whatsapp-web.js` permite uma integração direta e eficiente, ideal para o desenvolvimento rápido de protótipos e validações funcionais. Essa biblioteca funciona ao controlar uma sessão ativa do WhatsApp Web por meio do Puppeteer¹⁶, uma biblioteca JavaScript que provê uma API de alto nível para manipulação dos navegadores Chrome ou Firefox através de seus protocolos de automação, respectivamente, DevTools Protocol ou WebDriver BiDi, acessando as funcionalidades internas da plataforma e oferecendo suporte à maioria dos recursos disponíveis, possibilitando um processamento dinâmico compatível com aplicações em Node.js¹⁷ e reduzindo risco de bloqueio (Whatsapp-web.js, 2025).

O chatbot foi desenvolvido utilizando a linguagem JavaScript, executada no ambiente Node.js, devido à sua versatilidade e eficiência em aplicações de comunicação em tempo real. A escolha do JavaScript para o desenvolvimento do chatbot ocorreu por ser uma linguagem leve e interpretada, além de ser compatível com o ambiente Node.js, que permite a execução eficiente do código no servidor

¹⁵ <https://www.whatsapp-web.js.dev/>

¹⁶ <https://pptr.dev/>

¹⁷ <https://nodejs.org/pt>

(Mozilla Contributors, 2024). Além disso, o Node.js oferece alta performance graças ao seu modelo assíncrono e orientado a eventos, que é especialmente adequado para lidar com múltiplas conexões simultâneas, como ocorre em sistemas de chatbot (Pereira, 2014). Para autenticar a conexão com o WhatsApp, foi utilizada a geração de um QR Code via biblioteca `qrcode-terminal`¹⁸, que permite a autenticação segura do bot por meio do escaneamento realizado no aplicativo móvel.

Para tornar o funcionamento mais natural durante a interação, foi integrado, ao chatbot, a API do Gemini, fornecida pela Google. Essa biblioteca permite o acesso a modelos de inteligência artificial generativa, viabilizando o uso de técnicas avançadas de PLN eliminando a necessidade de construir modelos do zero (Aprilia *et al.*, 2024). Ao receber uma mensagem do usuário, o chatbot encaminha a solicitação para a API, que interpreta o conteúdo, consulta um documento PDF com informações detalhadas sobre a UBS e, com base nisso, gera uma resposta adequada. A resposta é então retornada ao chatbot, que a envia ao usuário via WhatsApp. Esse fluxo automatizado proporciona uma experiência de atendimento mais eficiente, com acesso ágil e confiável às informações, sem necessidade de intervenção humana.

A Figura 2 ilustra o fluxo de funcionamento do chatbot desenvolvido. Onde o usuário interage com o chatbot, que então realiza requisições para dois componentes principais: a API REST e a API Gemini, a API REST é responsável pela gestão dos dados dos usuários, armazenando informações como nome, número de telefone e avaliações. Essas informações são recebidas pelo chatbot em formato JSON e enviadas para a API, que executa comandos SQL para adicionar novos usuários, atualizar ou consultar os dados no banco de dados.

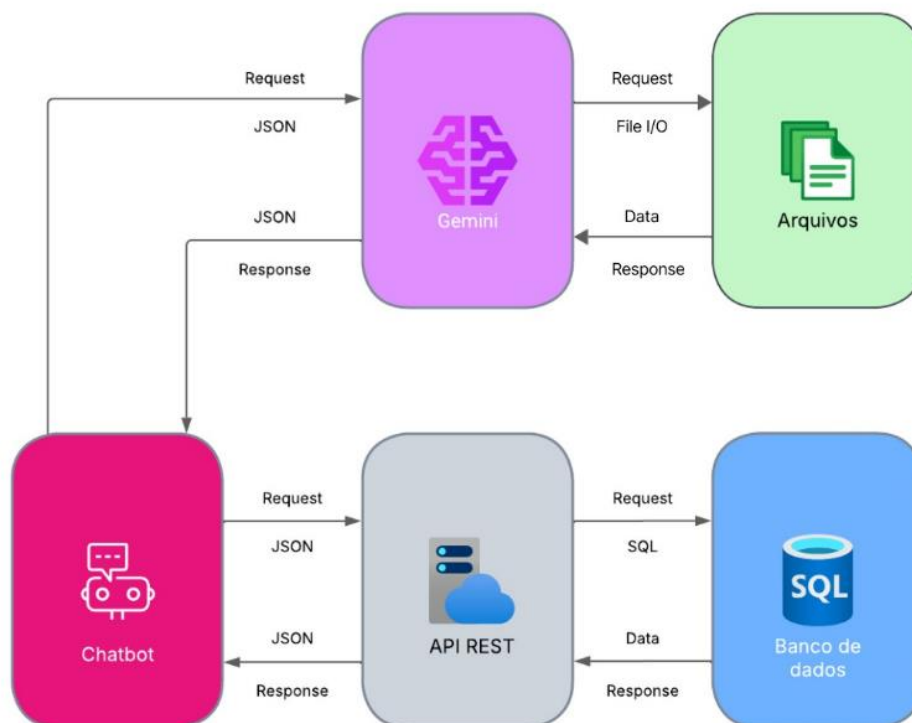
Por outro lado, a API Gemini é utilizada para processar o conteúdo das mensagens do usuário, realizando busca em um documento previamente cadastrado. Esse arquivo é enviado para o ambiente da API Gemini através de um processo de upload, onde ficam armazenados e disponíveis para consulta. Quando o chatbot recebe uma mensagem do usuário, ele a encaminha ao Gemini, que utiliza inteligência artificial para localizar informações relevantes no documento e gerar uma resposta com base no conteúdo encontrado.

Esse fluxo permite que o chatbot produza respostas mais naturais, precisas e alinhadas ao contexto da conversa, utilizando exclusivamente as informações

¹⁸ <https://www.npmjs.com/package/qrcode-terminal>

presentes no documento cadastrado na API Gemini. Dessa forma, a comunicação se torna mais clara e objetiva, garantindo uma experiência mais eficiente e relevante para o usuário.

Figura 2 – Fluxo de funcionamento do chatbot



Fonte: autor próprio.

4.2 MÓDULO DE NEGÓCIO

O módulo de negócio desenvolvido envolve a criação de uma API projetada para intermediar a comunicação entre o chatbot e o banco de dados. Essa API é responsável pelo processamento e armazenamento automatizado das informações coletadas por meio das interações no WhatsApp, incluindo feedbacks dos usuários, números de telefone, horários de acesso, perguntas enviadas, quantidade de interações por usuário e frequência de uso do serviço. Para seu desenvolvimento, foi adotada uma metodologia baseada na utilização de tecnologias modernas e eficientes, que garantem organização, performance e facilidade de manutenção do sistema. A construção da API foi estruturada utilizando o NestJS¹⁹, um framework progressivo para Node.js que se destaca por promover uma arquitetura modular,

¹⁹ <https://nestjs.com/>

orientada a objetos e escalonáveis do lado do servidor (Lima; Silva, 2021). Essa modularidade permite que o código seja organizado de forma clara e escalável, facilitando tanto a adição de novas funcionalidades quanto a manutenção do sistema. Internamente, o NestJS utiliza o Express²⁰ como servidor HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*), aproveitando sua estabilidade e o suporte de uma comunidade consolidada, o que contribui para a robustez da aplicação.

Para a manipulação do banco de dados, optou-se pelo Prisma ORM²¹, um mapeador objeto-relacional moderno que oferece uma interface declarativa e tipada, totalmente integrada ao TypeScript. O Prisma possibilita a geração automática dos tipos a partir do esquema de dados, o que traz maior segurança e integridade para o código, além de simplificar as operações de consulta e mutação no banco. O banco escolhido foi o SQLite²², um sistema de gerenciamento de banco leve que armazena as informações em um único arquivo, dispensando a necessidade de instalação e configuração de um servidor de banco separado. Essa característica torna o SQLite ideal para ambientes de desenvolvimento e aplicações menores ou protótipos, devido ao seu baixo consumo de recursos e facilidade de uso.

Por fim, a escolha do TypeScript como linguagem base do projeto foi fundamental para garantir a qualidade do código. Com sua tipagem estática, o TypeScript ajuda a identificar erros ainda na fase de desenvolvimento, tornando o código mais seguro, legível e fácil de manter (Santos, 2023). A combinação do TypeScript com o NestJS e o Prisma potencializa o desenvolvimento de uma API organizada e confiável, alinhada às melhores práticas do mercado.

A API utiliza uma estrutura organizada em módulos que possuem controladores (*controllers*) e serviços (*services*). Cada módulo corresponde a um domínio funcional da aplicação, neste caso, há um módulo de usuários e um módulo de registros de log, registros automáticos gerados pelo sistema que armazenam eventos importantes, como acessos, mensagens trocadas, erros ou ações dos usuários (Monteiro-Krebs; Laipelt; Rocha, 2022). Cada módulo possui seu próprio controlador e serviço especializados, responsáveis pelas funcionalidades específicas daquele domínio.

²⁰ <https://expressjs.com/>

²¹ <http://www.prisma.io/>

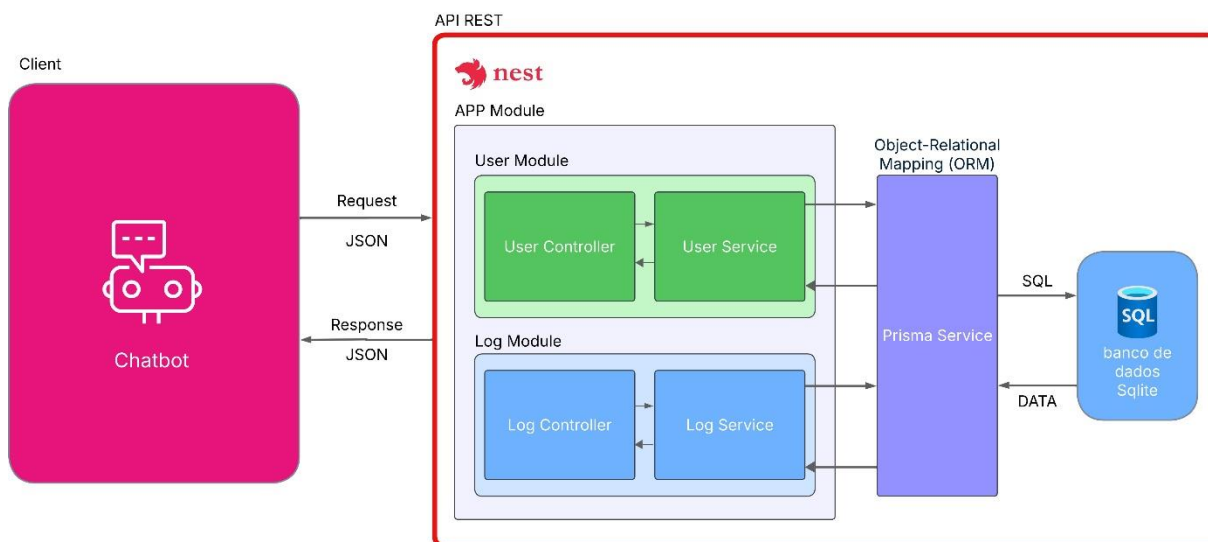
²² <https://sqlite.org/>

A Figura 3 ilustra o fluxo completo de dados desde a requisição recebida até a persistência e resposta ao cliente. Onde os controladores expõem endpoints REST (*Representational State Transfer*) que recebem requisições HTTP em formato JSON (*JavaScript Object Notation*) e são responsáveis por processar essas requisições iniciais. Para cada endpoint, o controlador utiliza objetos de transferência de dados (DTOs, *Data Transfer Objects*) que definem e validam a estrutura do payload JSON de entrada. Com isso, o controlador delega o processamento ao serviço correspondente, mantendo-se focado apenas na orquestração das requisições e respostas.

Os serviços encapsulam a lógica de negócio, implementando operações específicas de cada domínio. Além disso, também utilizam DTOs na comunicação de saída, assegurando que as respostas respeitem um contrato de dados padronizado. A persistência de dados é realizada por meio do ORM Prisma, que fornece uma abstração sobre o banco de dados SQLite. O PrismaService é configurado como um provedor injetável global, sendo acessado por todos os serviços dos módulos para executar operações de leitura e escrita. Internamente, o Prisma traduz essas operações em comandos SQL que atualizam ou consultam o arquivo de banco de dados SQLite, responsabilizando-se pelo mapeamento entre as entidades de negócio e as tabelas relacionais.

O fluxo completo de dados percorre o caminho desde a requisição do cliente até a persistência no banco e o retorno da resposta em JSON. Em uma chamada típica, o chatbot envia uma requisição REST em JSON a um endpoint disponibilizado por um controller. O controller recebe essa requisição, transforma o payload em um DTO apropriado e invoca o serviço correspondente via injeção de dependência. O serviço processa a lógica de negócio, utilizando o PrismaService para executar comandos no banco SQLite. Após a execução da operação no banco de dados, o serviço retorna os resultados, e o controller envia esses dados de volta ao cliente na forma de uma resposta JSON.

Figura 3 – Fluxo de funcionamento da API



Fonte: autor próprio.

Com o chatbot e sua API devidamente desenvolvidos, partiu-se para a terceira e última etapa da metodologia, voltada à implementação e avaliação do sistema na USB. O sistema foi implementado na UBS localizada no bairro São Francisco, na cidade de Pedro II, com o objetivo de analisar sua eficiência no contexto da comunicação na saúde pública e avaliar seu potencial para melhorar os processos de disseminação de informações da unidade.

Para divulgar o sistema aos usuários da UBS, foram elaborados panfletos informativos contendo orientações sobre o funcionamento do chatbot, seus benefícios e instruções de acesso, conforme a Figura 4. A distribuição desses materiais ocorreu de forma estratégica: inicialmente, os panfletos foram disponibilizados na recepção da UBS, facilitando o acesso direto dos pacientes que compareciam à unidade. Além disso, durante as visitas domiciliares realizadas pelos Agentes Comunitários de Saúde (ACS), os panfletos foram entregues pessoalmente aos moradores. Com o objetivo de ampliar ainda mais o alcance da divulgação, parte dos materiais também foi depositada nas caixas de correio de residências localizadas no entorno da UBS. Essas ações buscaram garantir que o maior número possível de pessoas tivesse acesso à ferramenta e pudesse utilizá-la de forma autônoma.

Para realizar a avaliação da iniciativa, foram coletadas métricas diretamente pela API do sistema, tais como o número total de usuários cadastrados, a quantidade de novos cadastros diários, o número de avaliações recebidas, a média das avaliações e, ainda, a frequência de uso do chatbot pelos usuários ao longo do tempo. Esses dados permitiram uma análise quantitativa da adesão ao sistema e da percepção dos usuários sobre sua utilidade e funcionalidade.

Figura 4 – Panfleto de divulgação



Fonte: autor próprio.

5 RESULTADOS

Nesta seção, são apresentados os principais resultados obtidos a partir da coleta de dados realizada a partir dos logs registrados do uso do sistema através da API REST desenvolvida e por meio de um formulário enviado aos usuários por meio do próprio chatbot. O período de funcionamento e de teste para a avaliação do sistema ocorreu durante um mês, desde 06 de maio de 2025 a 06 de junho de 2025.

Durante esse intervalo, a API REST permitiu o monitoramento contínuo das interações dos usuários com o sistema, possibilitando a coleta de métricas quantitativas como o número total de usuários cadastrados, a avaliação do chatbot pelos usuários, a frequência de uso ao longo dos dias, a quantidade de mensagens enviadas por cada usuário e os principais temas abordados nas mensagens. A análise combinada dessas duas fontes de informação forneceu uma visão abrangente do desempenho da solução implantada na Unidade Básica de Saúde, especialmente no que diz respeito à sua eficácia na disseminação de informações em saúde.

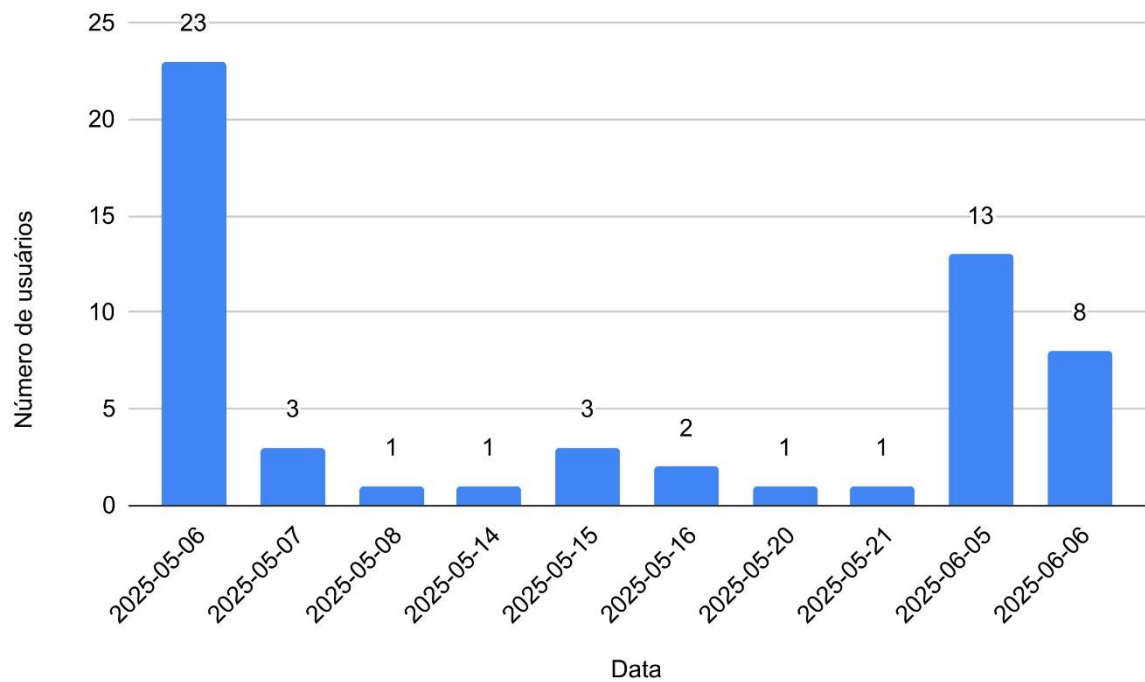
5.1 USUÁRIOS CADASTRADOS

Durante o período de testes, o sistema contabilizou um total de 56 usuários cadastrados, representando todos os indivíduos que interagiram ao menos uma vez com o chatbot e tiveram seus dados armazenados na API REST.

A distribuição dos cadastros ao longo do tempo revelou uma concentração significativa em três datas específicas: 06 de maio de 2025 (23 usuários), 05 de junho de 2025 (13 usuários) e 06 de junho de 2025 (8 usuários). Juntas, essas datas correspondem a aproximadamente 78,57% do total de cadastros realizados durante o mês de testes, sugerindo que eventos pontuais de divulgação podem ter incentivado o uso da ferramenta, especialmente no dia 06/05, quando foram iniciadas simultaneamente três ações: a entrega de panfletos informativos na UBS, a distribuição pelos Agentes Comunitários de Saúde (ACS) e o envio de panfletos às caixas de correio. Embora essas ações tenham ocorrido de forma mais intensa no dia 06/05, sua execução se estendeu ao longo do mês, contribuindo de forma contínua para o engajamento dos usuários.

A Figura 5 apresenta um gráfico de barras que mostra o número de usuários cadastrados por dia durante o período de avaliação, permitindo uma visualização clara dos dias com maior número de interações e da variação da procura pelo sistema ao longo do tempo.

Figura 5 – Distribuição diária dos cadastros de usuários durante o período de testes

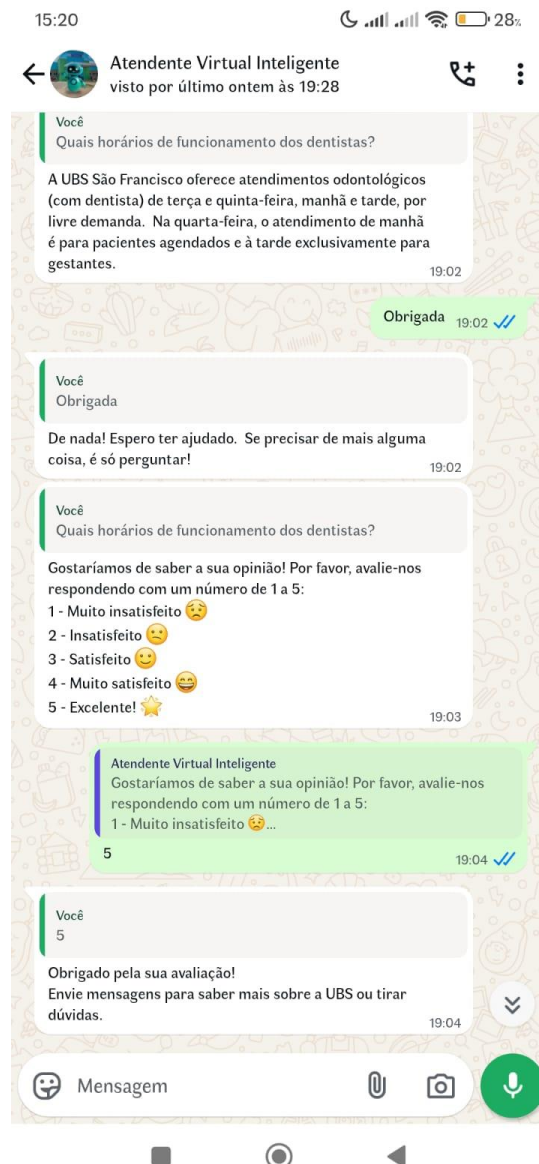


Fonte: autor próprio.

5.2 AVALIAÇÃO DO CHATBOT PELOS USUÁRIOS

Ao final das interações, o chatbot enviava uma solicitação de avaliação da experiência, utilizando uma escala de 1 a 5, sendo: 1 – Muito insatisfeito, 2 – Insatisfeito, 3 – Satisfeito, 4 – Muito satisfeito e 5 – Excelente, conforme a Figura 6.

Figura 6 – Solicitação de avaliação da experiência

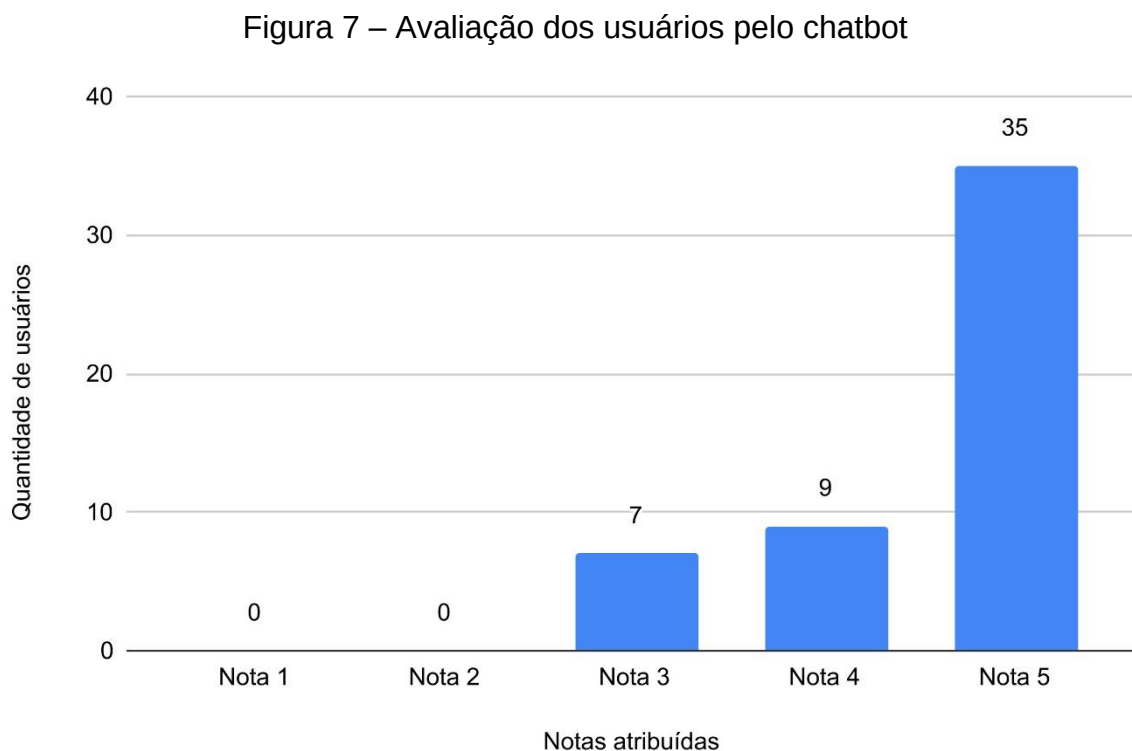


Fonte: autor próprio.

Do total de 56 usuários que interagiram com o sistema, 51 forneceram sua avaliação, correspondendo a aproximadamente 91% dos usuários cadastrados. Entre os respondentes, a maioria demonstrou satisfação com a ferramenta: 35 usuários atribuíram nota 5, indicando uma experiência excelente; 9 usuários avaliaram com nota 4, correspondendo a uma experiência muito satisfatória; e 7 usuários deram nota 3, representando uma experiência satisfatória. Nenhuma avaliação com notas 1 ou 2 foi registrada, evidenciando a percepção positiva dos participantes em relação à funcionalidade e à utilidade da solução proposta.

A média geral das avaliações foi de 4,55, o que indica uma boa aceitação do sistema por parte dos usuários, especialmente considerando que se trata de uma tecnologia nova, ainda em fase de testes, embora inserida em uma plataforma

amplamente utilizada, conforme mencionado na metodologia. A Figura 7 apresenta um gráfico de barras que ilustra a distribuição das notas atribuídas, permitindo uma visualização clara do nível de satisfação com a solução desenvolvida.



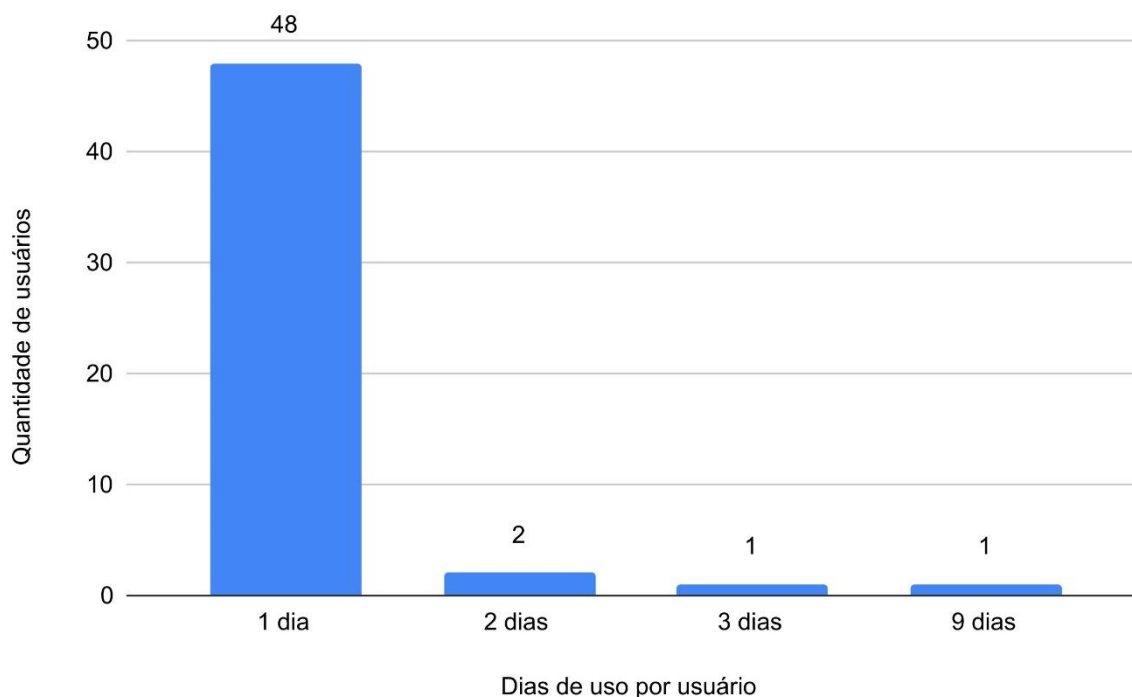
Fonte: autor próprio.

5.3 FREQUÊNCIA DE USO DO CHATBOT

A análise da frequência de uso do chatbot pelos usuários ao longo do período de testes revelou que a maioria interagiu com o sistema apenas uma vez. Dos 56 usuários cadastrados: 48 usuários utilizaram o chatbot em apenas um único dia; 2 usuários acessaram o sistema em dois dias diferentes; 1 usuário interagiu durante três dias; 1 usuário utilizou o chatbot ao longo de nove dias distintos.

Esses dados sugerem que, apesar da boa aceitação inicial e das avaliações positivas recebidas, o uso contínuo da ferramenta ainda é limitado. Isso pode estar relacionado à natureza pontual ou resolvida do conteúdo acessado que pode ter sido pontual ou resolvido em uma única interação ou ainda à ausência de funcionalidades que incentivem o retorno frequente ao sistema. A Figura 8 apresenta um gráfico de barras que representa a distribuição da frequência de uso entre os usuários durante o período de avaliação.

Figura 8 – Frequência de dias de uso do chatbot por usuários



Fonte: autor próprio.

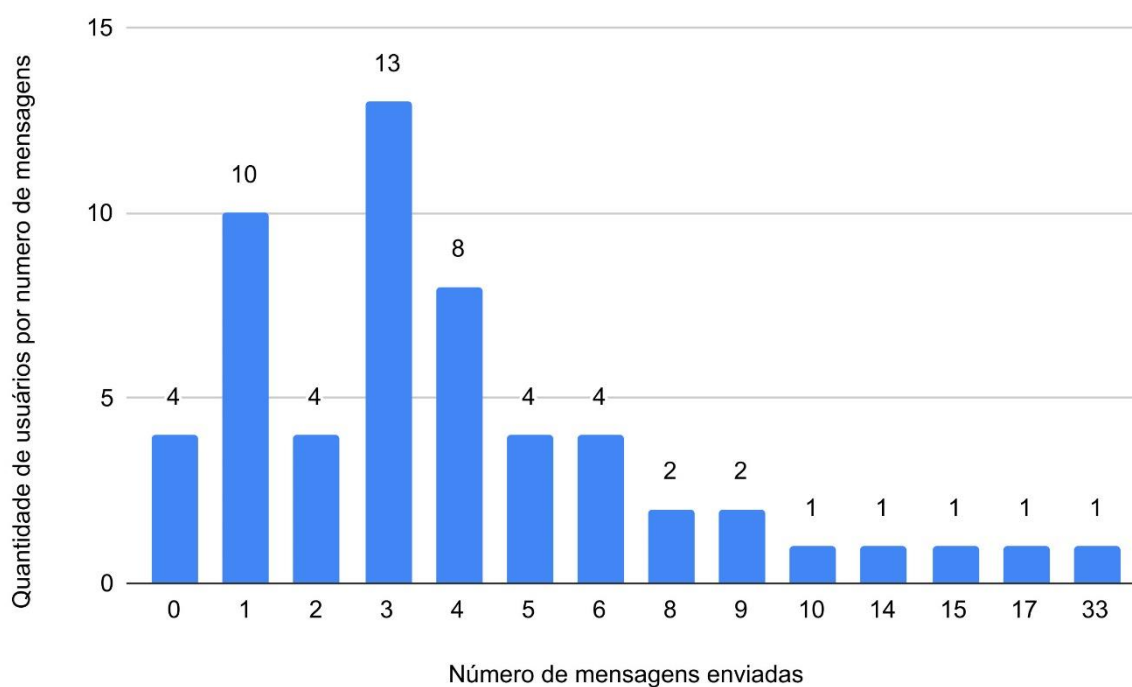
5.4 FREQUÊNCIA DE MENSAGENS ENVIADAS PELOS USUÁRIOS

Além de analisar o número de acessos ao chatbot, também foi coletado a quantidade de mensagens enviadas por cada usuário, como forma de medir o nível de engajamento individual com a ferramenta.

Os dados mostram uma variação considerável no volume de mensagens. A maioria teve interações breves, enquanto alguns usuários utilizaram o chatbot de forma mais intensa. Especificamente: 4 usuários não enviaram mensagens, provavelmente só iniciaram o bot, 10 enviaram apenas 1, 13 enviaram 3, e os demais variaram entre 2 e 33 mensagens, com apenas um usuário atingindo esse pico.

Esses resultados apontam que, embora o uso superficial tenha sido mais comum, houve casos de maior envolvimento, possivelmente associados a dúvidas mais complexas ou à necessidade de obter várias informações. A Figura 9 ilustra essa distribuição, apresentando um gráfico de barras com a quantidade de mensagens enviadas por usuário.

Figura 9 – Frequência de mensagens enviadas por usuário



Fonte: autor próprio.

5.5 PRINCIPAIS MENSAGENS ENVIADAS PELOS USUÁRIOS

Para identificar quais foram as principais mensagens enviadas pelos usuários, foi realizada uma análise de todas as mensagens coletadas, através de quatro ferramentas de IA: ChatGPT, DeepSeek²³, Gemini e NotebookLM²⁴. Os logs contendo todas as mensagens foram enviados a essas ferramentas, que realizaram a leitura, o agrupamento e a categorização semântica das perguntas. Para garantir uniformidade na análise, foi utilizado o seguinte prompt em todas as ferramentas: “Leia as mensagens abaixo, agrupe as perguntas parecidas e diga quais são os principais temas”. Essa abordagem combinada possibilitou uma identificação mais precisa e confiável dos temas mais recorrentes entre os usuários.

De forma consistente entre as IAs, observou-se que a principal demanda dos usuários está relacionada à agenda de atendimento, especialmente em relação a dias e horários de funcionamento da UBS, com destaque para médicos e dentistas. Agrupando os temas “Médico”, “Dentista”, “Funcionamento” e “Atendimento Geral”, chega-se a 43 ocorrências de um total de 86 perguntas analisadas, representando

²³ <http://www.deepseek.com/>

²⁴ <https://notebooklm.google.com/>

cerca de 50% do total. Exemplos frequentes incluem: “Quais dias o médico atende?”, “Tem atendimento com dentista essa semana?” e “Hoje está funcionando?”.

Outras categorias identificadas, embora com menor frequência, foram: Serviços e profissionais disponíveis, 15 ocorrências; Localização e formas de contato, 12 ocorrências; Vacinação, 10 ocorrências e Agendamento de consultas, 8 ocorrências. A categoria Outros reuniu 43 mensagens com temas variados, como perda de documentos, visita de agentes de saúde, parto e medicamentos.

Esses resultados indicam que as informações sobre agenda e funcionamento são as mais buscadas pelos usuários, revelando a necessidade de o chatbot priorizar respostas claras, objetivas e sempre atualizadas sobre disponibilidade de atendimento.

5.6 ANÁLISE DAS RESPOSTAS DO FORMULÁRIO ENVIADO AOS USUÁRIOS

Além dos dados obtidos por meio dos registros da API REST, foi enviado um formulário aos usuários com o objetivo de complementar a avaliação do chatbot e ampliar a compreensão sobre sua utilidade prática e a percepção geral da ferramenta. As perguntas do formulário abordaram diversos aspectos, como a facilidade de uso do atendente virtual, as formas utilizadas anteriormente para buscar informações da UBS, a percepção dos usuários quanto à facilidade de acesso às informações, se o chatbot ajudou a evitar uma ida presencial à unidade, se as informações fornecidas foram consideradas úteis, se os usuários recomendariam o atendente virtual para outras pessoas e, por fim, foram coletadas sugestões e críticas sobre a ferramenta.

O formulário foi enviado por meio do próprio chatbot ao final do período de testes. Dos 56 usuários que interagiram com o sistema, 22 acessaram e responderam ao formulário, correspondendo a aproximadamente 39,3% do total de usuários cadastrados. Apesar de representar uma amostra reduzida, esse grupo forneceu contribuições valiosas para a análise qualitativa da experiência de uso da ferramenta. As perguntas incluídas no formulário foram:

- O uso do atendente virtual foi fácil para você?
- Antes do atendente virtual, como você buscava informações da UBS?
- O atendente virtual facilitou seu acesso à informação?
- O atendente ajudou você a evitar uma ida presencial à UBS?

- As informações fornecidas foram úteis?
- Você recomendaria o atendente virtual para outras pessoas?
- Deixe sua sugestão ou crítica.

A seguir, são apresentadas e discutidas as respostas obtidas para cada uma dessas perguntas, com o intuito de aprofundar a análise do impacto do chatbot no acesso à informação do atendimento da UBS.

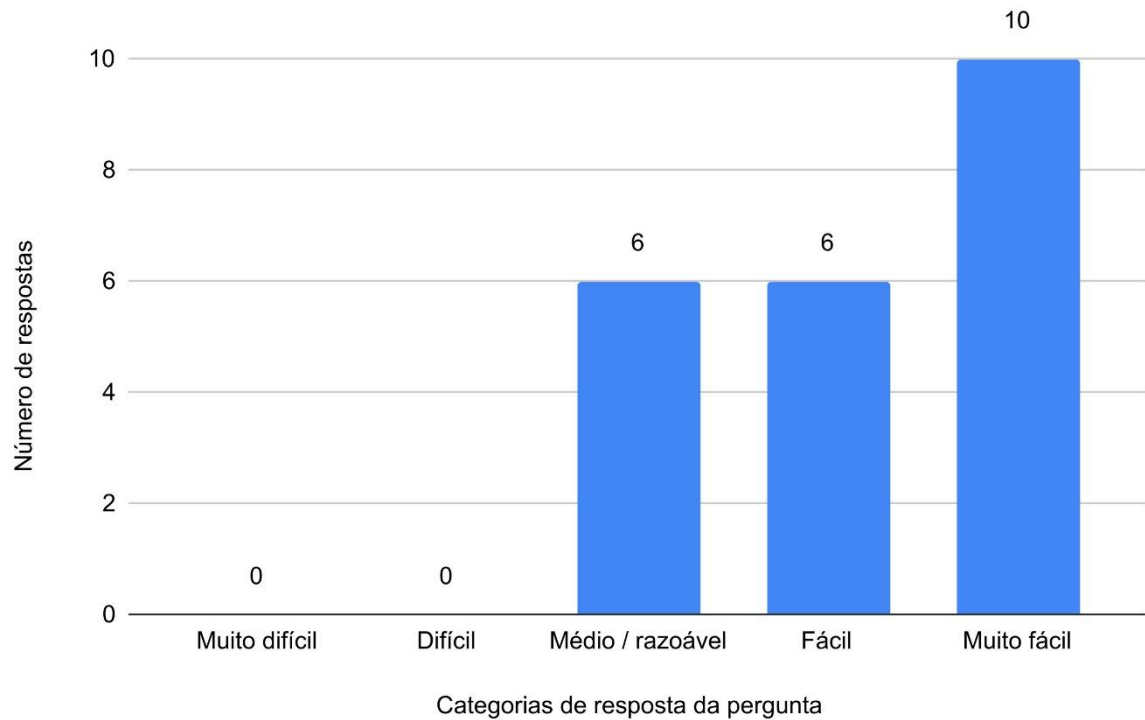
5.7 FACILIDADE DE USO DO ATENDENTE VIRTUAL

Com o objetivo de avaliar a experiência dos usuários quanto à usabilidade da ferramenta, o formulário incluiu a pergunta: “O uso do atendente virtual foi fácil para você?”. As respostas indicam uma percepção amplamente positiva em relação à facilidade de uso do chatbot.

Dos 22 usuários que responderam à pergunta, 10 classificaram o uso como “Muito fácil”, outros 6 usuários consideraram o sistema “Fácil”, enquanto 6 usuários avaliaram como “Médio / razoável”. Importante destacar que nenhuma resposta indicou dificuldade significativa, já que não houve marcações nas opções “Difícil” ou “Muito difícil”.

Esses resultados demonstram que a interface do chatbot foi bem recebida pelos usuários, mesmo com o público-alvo sendo considerado diverso em termos de familiaridade com tecnologia. A predominância das avaliações positivas reforça a acessibilidade da solução desenvolvida. A Figura 10 mostra a quantidade de respostas obtidas para cada nível de facilidade de uso do atendente virtual, conforme indicado pelos participantes do formulário.

Figura 10 – Facilidade de uso do atendente virtual



Fonte: autor próprio.

5.8 FORMAS DE BUSCA DE INFORMAÇÃO ANTES DO ATENDENTE VIRTUAL

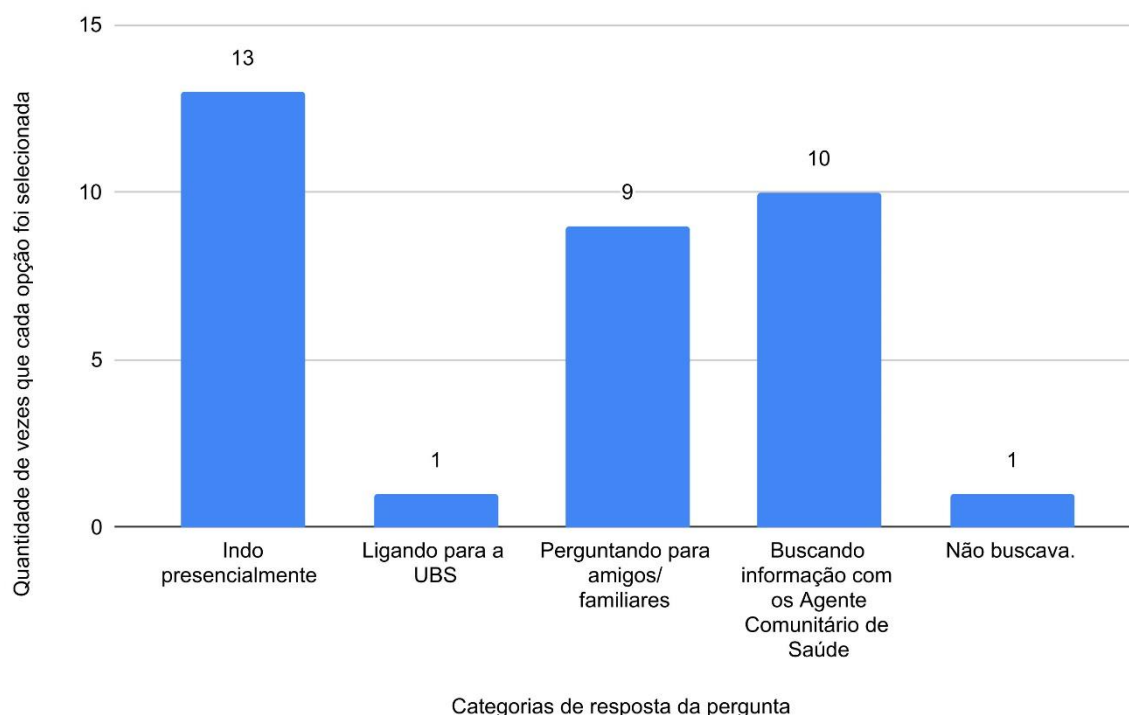
Entre as perguntas aplicadas no formulário, uma delas buscava compreender quais eram os meios utilizados pelos usuários para obter informações da Unidade Básica de Saúde (UBS) antes da implantação do chatbot. A pergunta permitia a seleção de múltiplas opções.

Conforme os dados coletados, a forma mais mencionada foi “Indo presencialmente à UBS”, com um total de 13 menções. Essa resposta evidencia que muitos usuários ainda precisavam se deslocar fisicamente até a unidade para sanar dúvidas ou obter orientações básicas. A segunda forma mais recorrente foi “Buscando informação com os Agentes Comunitários de Saúde”, com 10 registros, seguida por “Perguntando para amigos ou familiares”, mencionada por 9 participantes. Outras formas de busca incluíram “Ligando para a UBS” e “Não buscava informações” ambas com 1 ocorrência.

Esses dados reforçam a relevância do chatbot como uma alternativa tecnológica que pode reduzir a necessidade de deslocamentos presenciais e que amplia o acesso à informação e facilita a comunicação entre os usuários e a UBS. Além disso, reduz também a dependência de terceiros, como amigos, familiares ou

agentes comunitários, assim, é visível a importância de disponibilizar canais oficiais, acessíveis e confiáveis para esse público. A Figura 11 apresenta um gráfico de barras com a distribuição das respostas obtidas para essa pergunta.

Figura 11 – Antes do atendente virtual, como você buscava informações da UBS?



Fonte: autor próprio.

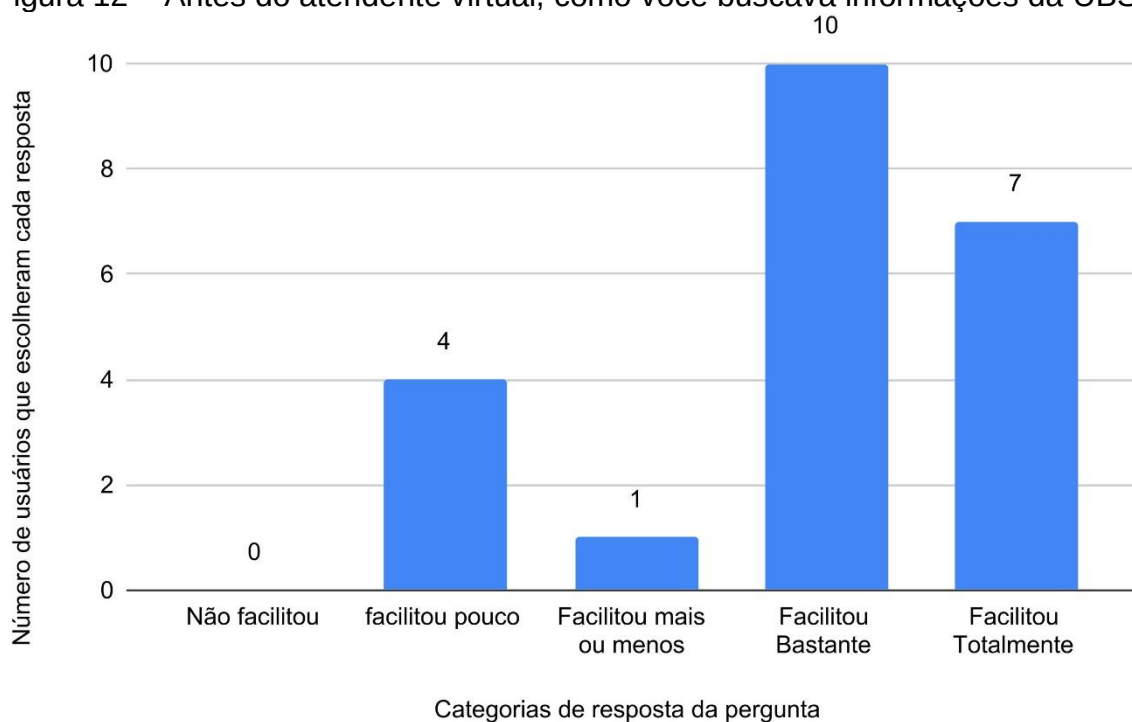
5.9 PERCEPÇÃO SOBRE A FACILIDADE DE ACESSO À INFORMAÇÃO

Com o objetivo de avaliar o impacto do chatbot na ampliação do acesso à informação pelos usuários da UBS, uma das perguntas do formulário foi: “O atendente virtual facilitou seu acesso à informação?”. As respostas foram organizadas em cinco categorias, variando desde “Não facilitou” até “Facilitou totalmente”.

Entre os 22 participantes que responderam ao formulário, a maioria relatou uma percepção positiva quanto à utilidade do sistema: 10 pessoas afirmaram que o chatbot “Facilitou bastante”, enquanto 7 usuários indicaram que ele “Facilitou totalmente” o acesso à informação. Apenas 1 usuário avaliou que o chatbot “facilitou mais ou menos”, e 4 usuários disseram que o chatbot “facilitou pouco”. Nenhum dos participantes respondeu que a ferramenta “não facilitou” o acesso.

Esses resultados reforçam a eficácia da proposta na disseminação de informações de forma acessível e imediata, especialmente quando comparada aos meios tradicionais utilizados anteriormente, como visitas presenciais ou consultas com terceiros. A elevada proporção de respostas nas categorias mais positivas sugere que o chatbot cumpriu seu papel principal: facilitar a comunicação entre a UBS e os cidadãos. A Figura 12 apresenta a distribuição das respostas em um gráfico de barras, permitindo uma visualização clara da percepção dos usuários em relação à efetividade do sistema na mediação de informações em saúde.

Figura 12 – Antes do atendente virtual, como você buscava informações da UBS?



Fonte: autor próprio.

5.10 O ATENDENTE VIRTUAL AJUDOU A EVITAR UMA IDA PRESENCIAL À UBS?

Para avaliar o impacto do atendente virtual na redução da necessidade de deslocamento dos usuários até a Unidade Básica de Saúde (UBS), foi aplicada a pergunta “O atendente virtual ajudou a evitar uma ida presencial à UBS?” no formulário.

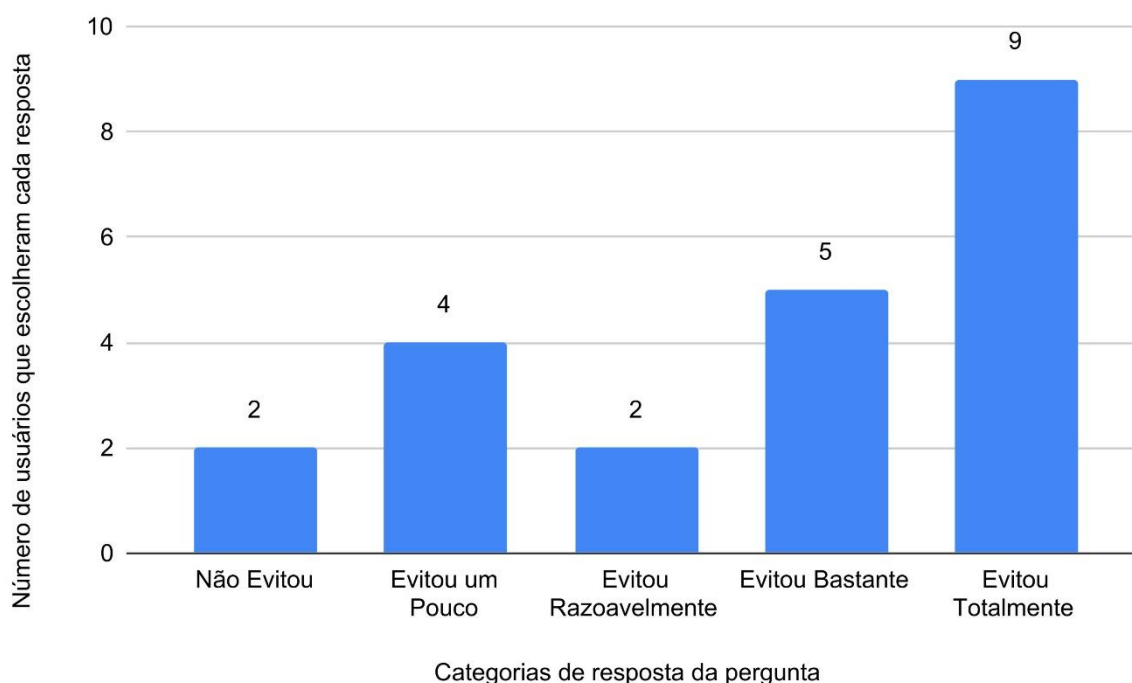
Os resultados indicam que a maioria dos respondentes percebeu benefícios claros em usar o chatbot para resolver suas dúvidas e obter informações, sem precisar ir presencialmente à UBS. Nenhum usuário indicou que o atendente virtual não ajudou

nesse aspecto. A distribuição das respostas está detalhada a seguir: Não Evitou: 2 respostas; Evitou um Pouco: 4 respostas; Evitou Razoavelmente: 2 respostas; Evitou Bastante: 5 respostas; Evitou Totalmente: 9 respostas.

Conforme apresentado na Figura 13, a soma das categorias “Evitou Bastante” e “Evitou Totalmente” corresponde a 14 respostas, o que representa aproximadamente 64% dos usuários que responderam. Esse dado demonstra que o chatbot foi eficaz para a maioria dos usuários na facilitação do acesso à informação, contribuindo para evitar deslocamentos presenciais, o que pode gerar economia de tempo e recursos, além de diminuir o fluxo na unidade de saúde.

Esses resultados reforçam o potencial do atendente virtual como ferramenta estratégica para o atendimento remoto, especialmente em contextos onde o acesso presencial pode ser dificultado ou deve ser minimizado, como em situações de pandemia ou para pessoas com mobilidade reduzida.

Figura 13 – O atendente virtual ajudou a evitar uma ida presencial à UBS?



Fonte: autor próprio.

5.11 AS INFORMAÇÕES FORNECIDAS FORAM ÚTEIS?

Com o objetivo de avaliar a qualidade e relevância do conteúdo apresentado pelo chatbot, o formulário enviado aos usuários incluiu a pergunta “As informações

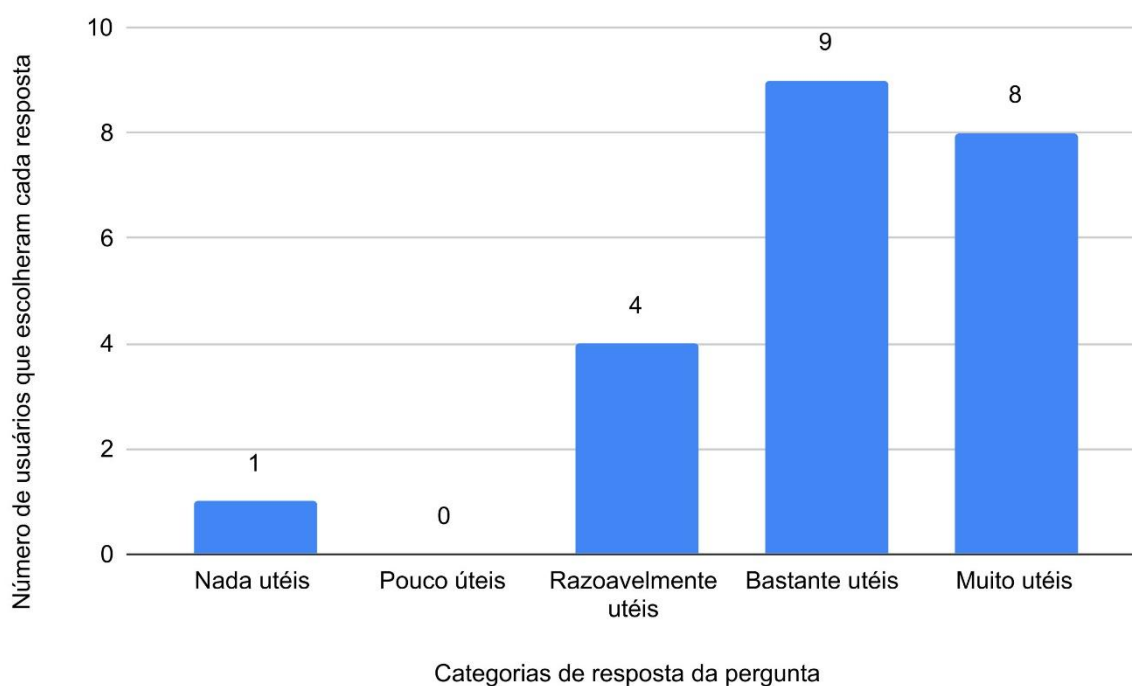
fornechas foram úteis?”. Essa questão é fundamental para compreender se a ferramenta atendeu às expectativas dos usuários em relação ao acesso à informação em saúde.

Dos 22 usuários que responderam ao formulário, a maioria demonstrou satisfação com as informações recebidas. Os resultados revelam que 8 usuários classificaram as informações como “Muito úteis”, 9 como “Bastante úteis”, 4 como “Razoavelmente úteis”, 1 como “Nada úteis” e nenhum respondeu “Pouco úteis”.

A Figura 14 apresenta um gráfico de barras com a distribuição das respostas. Onde é possível observar que 17 dos 22 respondentes consideraram as informações pelo menos “Bastante úteis”, evidenciando que o conteúdo disponibilizado foi bem recebido e contribuiu de maneira efetiva para esclarecer dúvidas e orientar os usuários. Apenas um participante avaliou as informações como “Nada úteis”, o que pode estar relacionado a uma experiência pontual ou expectativa não atendida.

Esse resultado demonstra que o chatbot conseguiu cumprir seu papel principal de disseminar informações em saúde de forma clara, acessível e relevante, alinhando-se ao objetivo de facilitar o acesso dos cidadãos aos serviços da UBS.

Figura 14 – As informações fornecidas foram úteis?



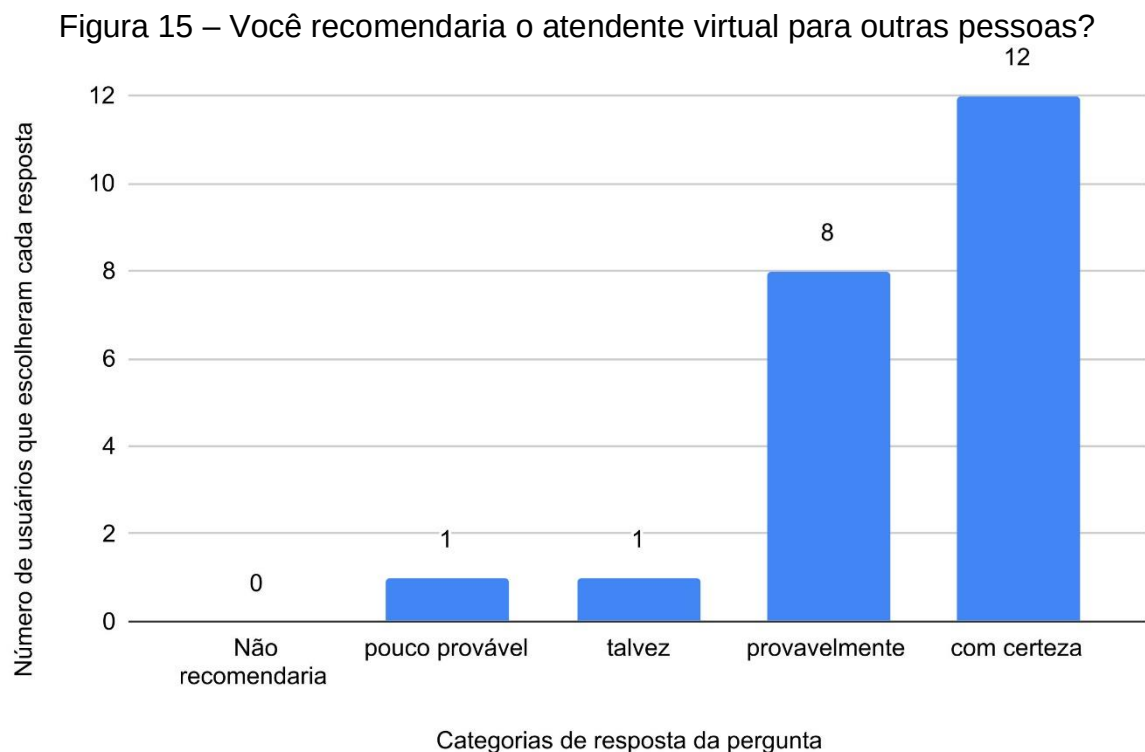
Fonte: autor próprio.

5.12 VOCÊ RECOMENDARIA O ATENDENTE VIRTUAL PARA OUTRAS PESSOAS?

A recomendação de uma ferramenta por parte dos usuários está diretamente relacionada à sua satisfação com a experiência. Por isso, o formulário incluiu a pergunta “Você recomendaria o atendente virtual para outras pessoas?”, com o intuito de mensurar o grau de aprovação do serviço.

Entre os 22 usuários que responderam ao formulário, 12 afirmaram que com certeza recomendariam o atendente virtual, enquanto 8 disseram que provavelmente o recomendariam. Um usuário respondeu talvez, e apenas um avaliou como pouco provável a recomendação. Nenhum participante marcou a opção não recomendaria. Conforme apresentado a distribuição das respostas na Figura 15.

Os dados revelam que 20 dos 22 participantes indicaram alta probabilidade de recomendação, o que reforça a percepção positiva em relação à ferramenta. Esse resultado evidencia o potencial do chatbot em ser adotado de forma mais ampla na comunidade, visto que grande parte dos usuários não apenas aprovou sua utilização, mas também o indicaria para outras pessoas.



Fonte: autor próprio.

5.13 SUGESTÕES E CRÍTICAS DOS USUÁRIOS

A última pergunta do formulário foi aberta, com o objetivo de coletar sugestões ou críticas espontâneas dos usuários sobre o atendente virtual. Das 22 pessoas que responderam ao formulário, 6 deixaram comentários.

Entre as respostas, duas elogiaram diretamente a ferramenta com a expressão “Muito bom”, indicando uma experiência positiva, mas sem detalhamento adicional. Outras duas respostas afirmaram não ter sugestões ou observações no momento, com frases como “Nada a declarar” e “Não há sugestões no momento”.

Duas contribuições trouxeram sugestões específicas de melhoria. Uma delas apontou a necessidade de ampliar a acessibilidade da ferramenta para usuários idosos, destacando que “deve haver um cuidado para os mais velhos também, pois muito provavelmente eles não sabem mexer em um celular”. A outra sugeriu a inclusão de uma funcionalidade para reserva de vaga para atendimento na UBS, ampliando o uso prático do chatbot para além da informação, “Poderia ter como reservar vaga para atendimento na ubs”.

As respostas recebidas, embora em número reduzido, foram valiosas para indicar tanto pontos fortes quanto oportunidades de aprimoramento da ferramenta. A predominância de elogios e ausência de críticas negativas diretas reforçam a boa aceitação da solução proposta, ao passo que as sugestões fornecem atribuições úteis para futuras atualizações do sistema.

6 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

A implementação do chatbot na Unidade Básica de Saúde, localizada no bairro São Francisco, em Pedro II - PI, demonstrou ser uma solução viável e eficaz para melhorar o acesso às informações por parte da população, conforme os resultados apresentados. Os dados apontaram uma alta taxa de aceitação entre os usuários, com destaque para a facilidade de uso do chatbot, a utilidade das informações e o impacto positivo na redução de visitas presenciais ou no envio de mensagens aos Agentes Comunitários de Saúde (ACS) para esclarecer dúvidas.

A integração com o aplicativo WhatsApp também contribuiu bastante para a adesão dos usuários, já que muitos já tinham familiaridade com o aplicativo. Isso

tornou a solução mais acessível, mesmo para pessoas com pouco conhecimento em tecnologias digitais.

Além disso, a análise dos dados coletados pela API e os feedbacks recebidos por meio do formulário indicaram que a principal demanda de informações está relacionada à agenda de atendimentos e ao funcionamento da UBS. Isso reforça a importância de manter essas informações sempre atualizadas conforme o cronograma da unidade, e acessíveis pelo chatbot. A aplicação de técnicas de inteligência artificial generativa também foi essencial para proporcionar uma conversa mais natural com a ferramenta, melhorando a experiência dos usuários.

Apesar dos bons resultados, foi possível perceber que a maioria das pessoas usou o chatbot apenas uma vez. Isso mostra que ainda é preciso pensar em formas de incentivar o uso contínuo da ferramenta. Implementar novas funcionalidades, como o agendamento de consultas e o envio de mensagens de voz ao chatbot, possibilitando que os usuários tirem dúvidas por áudio de maneira mais acessível. Além disso, promover o serviço por meio das redes sociais, grupos de WhatsApp e divulgação através de cartazes contribui para ampliar o alcance e manter os usuários engajados por mais tempo.

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro concedido por meio do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação em Desenvolvimento Tecnológico e Inovação (PIBIT), que tornou possível a realização desta pesquisa.

6.1 TRABALHOS FUTUROS

Como continuidade deste trabalho, propõem-se alguns avanços e melhorias na solução desenvolvida. Entre eles, destaca-se a ampliação das funcionalidades do chatbot, incluindo a possibilidade de realizar o agendamento de consultas e oferecer respostas personalizadas com base no histórico de conversas do usuário, tornando a interação mais dinâmica.

Também é recomendada a expansão do uso do chatbot para outras Unidades Básicas de Saúde, com o objetivo de testar a solução em diferentes contextos e alcançar um número maior de usuários, possibilitando resultados mais abrangentes.

Outra sugestão importante é a adaptação da interface para públicos específicos, como idosos e pessoas com deficiência visual, por meio da inclusão de recursos de acessibilidade, como leitura de texto em formato de áudio. Além disso, seria interessante permitir que o usuário envie mensagens de voz para tirar dúvidas e tenha a opção de escolher se deseja receber as respostas por texto ou áudio.

Com essas melhorias, espera-se que a proposta desenvolvida possa evoluir ainda mais, servindo como modelo replicável para outras UBS e contribuindo significativamente para a transformação digital na saúde pública, promovendo um acesso à informação mais rápido, acessível e eficiente para toda a população.

REFERÊNCIAS

ABREU, R. D. da S.; MIRANDA, K. da S.; SIMÕES, A. B. A.; VIEIRA, G. D.-V.; SOUSA, O. V. de. Assistência farmacêutica em unidades básicas de saúde: um foco no serviço farmacêutico/ Pharmaceutical assistance in basic health units: a focus on the pharmaceutical service. **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v. 3, n. 4, p. 9897–9911, 2020. DOI: 10.34119/bjhrv3n4-220. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/14460>. Acesso em: 7 oct. 2025..

AITH, Fernando; BUJDOSO, Yasmin; NASCIMENTO, Paulo Roberto do; DALLARI, Sueli Gandolfi. Os princípios da universalidade e integralidade do SUS sob a perspectiva da política de doenças raras e da incorporação tecnológica. **Revista de Direito Sanitário**, São Paulo, Brasil, v. 15, n. 1, p. 10–39, 2014. DOI: 10.11606/issn.2316-9044.v15i1p10-39. Disponível em: <https://revistas.usp.br/rdisan/article/view/82804>.. Acesso em: 7 out. 2025.

AKTER, S. N. *et al.* An in-depth look at gemini's language abilities. **arXiv preprint arXiv:2312.11444**, 2023. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2312.11444>. Acesso em: 8 jun. 2025.

ALBUQUERQUE, M. dos S. *et al.* Susi: Chatbot na promoção do conhecimento da atenção primária à saúde. **Cadernos ESP**, v. 17, n. 1, p. e1516, ago. 2023. Disponível em: <https://cadernos.esp.ce.gov.br/index.php/cadernos/article/view/1516>. Acesso em: 8 jun. 2025.

ANDALÉCIO, A. M. L. A disseminação do uso das novas tecnologias da informação e comunicação: efeitos na sociedade. **Comunicação e Informação**, v. 8, n. 1, p. 60–67, jun. 2013. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/ci/article/view/24596>. Acesso em: 8 jun. 2025.

APRILIA, S. *et al.* Penerapan api gemini dalam layanan peminjaman novel online pada website cozybook. **Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan**, v. 12, n. 3, 2024. Disponível em: <https://journal.eng.unila.ac.id/index.php/jitet/article/view/4508>. Acesso em: 9 fev. 2025.

AZAMBUJA, C. C. d.; SILVA, G. F. d. Novos desafios para a educação na era da inteligência artificial. **Filosofia Unisinos**, SciELO Brasil, v. 25, n. 1, p. e25107, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/fun/a/jWKkyjpRzxjm6c85yCKv4MN/?lang=pt>. Acesso em: 16 jan. 2025.

AZEVEDO, H. L. G. **Pandemia da covid-19: atuação de enfermeiro no contexto da atenção primária à saúde em municípios da região Centro-Oeste e Distrito Federal**. Orientadora: Profa. Dra. Maria Fátima de Sousa. 2024. Dissertação (Mestrado Profissional em Saúde Coletiva) - Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, 2024. Disponível em: <http://repositorio2.unb.br/handle/10482/49546?locale=en>. Acesso em: 8 out. 2025.

BARRETO, I. C. d. H. C. *et al.* Desenvolvimento e avaliação do protótipo da aplicação gissa chatbot mamãe-bebê para promoção da saúde infantil. **Ciência e Saúde Coletiva**, SciELO Brasil, v. 26, p. 1679–1690, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232021265.04072021>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/HGwWTZGbC5zfHXsTqNFkYnM/?lang=pt>. Acesso em: 8 out. 2025.

BENDER, J. D. *et al.* Evolution of the availability of information and communication technologies in primary health care in brazil, 2012 to 2018. **Revista Brasileira de Epidemiologia [online]**, v. 27, p. e240021, 2024. ISSN 1980-5497. DOI: <https://doi.org/10.1590/1980-549720240021>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/fNnQPgdR6QkMcX8VZJrJwmG/?lang=en>. Acesso em: 5 fev. 2025.

BOTTI, M. L.; SCOCHI, M. J. O aprender organizacional: relato de experiência em uma unidade básica de saúde. **Saúde e Sociedade**, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. Associação Paulista de Saúde Pública., v. 15, n. 1, p. 107–114, Jan 2006. ISSN 0104-1290. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902006000100011>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sausoc/a/kWXkHwHGXCtsSgVcdDtRJLQ/?lang=pt>. Acesso em 6 fev. 2025.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 08 fev. 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Atenção Primária e Atenção Especializada: conheça os níveis de assistência do maior sistema público de saúde do mundo**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/2022/marco/atencao-primaria-e-atencao-especializada-conheca-os-niveis-de-assistencia-do-maior-sistema-publico-de-saude-do-mundo> . Acesso em: 15 fev. 2025.

BRILHANTE, A. C. de M. *et al.* Potencialidades da atenção básica no sistema único de saúde. **Estudos Avançados sobre Saúde e Natureza**, v. 2, 2024. Disponível

em: <https://www.periodicojs.com.br/index.php/easn/issue/view/355>. Acesso em: 15 fev. 2025.

CITELLI, A. O. Espelhamentos: o gpt e a educação. **Comunicação e Educação**, v. 29, n. 1, p. 81–94, jul. 2024. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/comueduc/article/view/223468>. Acesso em: 14 fev. 2025.

COBAITO, F. C.; COBAITO, V. Q. Sus—sistema único de saúde: A gênese, contemporaneidade, e os desafios do amanhã. **Inova Saúde**, v. 12, n. 1, p. 160–177, 2022. Disponível em: <https://periodicos.unesc.net/ojs/index.php/Inovasaude/article/view/6026>. Acesso em 13 jun. 2025.

CORREA, J.; VIANA, D.; TELES, A. Desenvolvendo chatbots com o Dialogflow. In: **ENCONTRO UNIFICADO DE COMPUTAÇÃO DO PIAUÍ (ENUCOMPI), 14.; SIMPÓSIO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO (SINFO), 11., 2021, Teresina.** Minicursos do XIV Encontro Unificado de Computação do Piauí (ENUCOMPI) e XI Simpósio de Sistemas de Informação (SINFO). Piauí: Sociedade Brasileira de Computação, 2021. p. 1–24. DOI: 10.5753/sbc.7669.6.1. Disponível em: <https://doi.org/10.5753/sbc.7669.6.1>. Acesso em: 8 jun. 2025.

COSTA, L. A.; NEVES, J. A. B. Burocracia e inserção social: um estudo sobre o ministério da saúde na gestão do sistema Único de saúde (sus). **Saúde e Sociedade**, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. Associação Paulista de Saúde Pública., v. 22, n. 4, p. 1117– 1131, Oct 2013. ISSN 0104-1290. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902013000400014>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sausoc/a/NBYB3VYD6hMjCpGyK8P7dTts/?lang=pt>. Acesso em: 10 jun. 2025.

COSTA, M. E. M. *et al.* A construção do sistema único de saúde e os impactos da sua implementação no contexto brasileiro. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 9, p. 254–269, set. 2024. Disponível em: <https://bjihis.emnuvens.com.br/bjihis/article/view/3374>. Acesso em: 10 jun. 2025.

COSTA JÚNIOR, J. F. *et al.* A inteligência artificial como ferramenta de apoio no ensino superior. **Rebena - Revista Brasileira de Ensino e Aprendizagem**, [S. l.], v. 6, p. 246–269, 2023. Disponível em: <https://rebena.emnuvens.com.br/revista/article/view/111>. Acesso em: 17 out. 2025.

DANTAS, E.; NOGAROLI, R. Consentimento informado do paciente frente às novas tecnologias da saúde: telemedicina, cirurgia robótica e inteligência artificial. **Lex Medicinae: Revista Portuguesa de Direito da Saúde**, n. 21, p. 13–57, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/356172107_Consentimento_informado_do_paciente_frente_as_novas_tecnologias_da_saude_telemedicina_cirurgia_robotica_e_inteligencia_artificial. Acesso em: 11 fev. 2025.

DENALDI, R.; FONSECA, M. d. L.; AKAISHI, A. G. Produção de informação para política habitacional no contexto dos pequenos municípios: Alternativa de utilização do sistema de informação da atenção básica (siab). **Gestão e Regionalidade**, v. 33,

n. 99, ago. 2017. Disponível em:

https://www.seer.uscs.edu.br/index.php/revista_gestao/article/view/3806. Acesso em: 12 jun. 2025.

D'MEZA, J. **Perfil e desafios dos agentes comunitários de saúde no distrito norte do município de Foz do Iguaçu**. Orientador: Giuliano Silveira Derrosso. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Saúde Coletiva) - Instituto Latino-Americano de Integração Latino-Americana, Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2024. Disponível em: <https://dspace.unila.edu.br/handle/123456789/7909> . Acesso em: 8 out. 2025.

FORBES Brasil (Redação). **6 apps mais usados pelos brasileiros**. Forbes Brasil, 10 ago. 2022. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbes-tech/2022/08/6-apps-com-maior-frequencia-de-uso-pelos-brasileiros/> . Acesso em: 20 fev. 2025.

FOSSATTI, M. C.; RABELLO, R. d. S.; MARCHI, A. C. B. D. Agebot: um chatterbot em aiml voltado para responder questões sobre epilepsia. In: SBC. **Simpósio Brasileiro de Computação Aplicada à Saúde (SBCAS)**. [S.l.], 2011. p. 1876–1885. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/sbcas/article/view/29719>. Acesso em: 21 fev. 2025.

GOMES, M. A. V.; PINTO, V. d. O.; CASSUCE, F. C. d. C. Determinantes da satisfação no atendimento das unidades básicas de saúde (ubs). **Ciência e Saúde Coletiva**, SciELO Public Health, v. 26, p. 1311–1322, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/8KkBFNhtbDJmPH3Z5GnRndC/?format=html&lang=pt>, Acesso em: 9 fev. 2025.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pedro II - Piauí Cidades e Estados**. 2024. Acesso em: 20 dez. 2024. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/pi/pedro-ii.html>. Acesso em: 22 jun. 2025.

ISLAM, Raisa; AHMED, Imtiaz. Gemini – the most powerful LLM: myth or truth. In: **Information Communication Technologies Conference (ICTC)**, 5., 2024, Kuala Lumpur. Proceedings... [S.l.]: IEEE, 2024. p. 303–308. DOI: <https://doi.org/10.1109/ICTC61510.2024.10602253> . Disponível em: <https://ieeexplore.ieee.org/document/10602253> . Acesso em: 17 jun. 2025.

KALCKMANN, S. *et al.* Racismo institucional: um desafio para a equidade no sus? **Saúde e Sociedade**, Faculdade de Saúde Pública, Universidade de São Paulo. Associação Paulista de Saúde Pública., v. 16, n. 2, p. 146–155, May 2007. ISSN 0104-1290. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902007000200014>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sausoc/a/ZTJmFN3BzNTm8C6rf9qFJgC/?lang=pt>. Acesso em: 8 out. 2025.

KHINVASARA, T.; CUTHRELL, K. M.; TZENIOS, N. Harnessing artificial intelligence in healthcare analytics: From diagnosis to treatment optimization. **Asian Journal of Medicine and Health**, v. 22, n. 8, p. 15–31, 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Kimberly-Morton-Cuthrell/publication/382117822_Harnessing_Artificial_Intelligence_in_Healthcare_Analytics_From_Diagnosis_to_Treatment_Optimization/links/668e867cc1cf0d77fccbb46

[c/Harnessing-Artificial-Intelligence-in-Healthcare-Analytics-From-Diagnosis-to-Treatment-Optimization.pdf](#). Acesso em: 14 out. 2025.

LAVEZZO, G. H.; CONCEIÇÃO, G. C. da. Análise de tópicos em redes sociais utilizando processamento de linguagem natural (nlp). **Revista Interface Tecnológica**, v. 20, n. 2, p. 65–76, dez. 2023. Disponível em: <https://revista.fatectq.edu.br/interfacetecnologica/article/view/1750>. Acesso em: 11 out. 2025.

LEMES, M. M.; LEMOS, A. N. L. E. O uso da inteligência artificial na saúde pela administração pública brasileira. **Cadernos Ibero-Americanos de Direito Sanitário**, v. 9, n. 3, p. 166–182, set. 2020. Disponível em: <https://www.cadernos.prodisa.fiocruz.br/index.php/cadernos/article/view/684>. Acesso em: 8 out. 2025.

LIMA, K. P. P. M. M.; SILVA, J. L. da. Aplicativo de delivery para empresas do ramo da alimentação. **Revista do Fórum Gerencial**, v. 1, n. 2, p. 29–42, 2021. Disponível em: <https://revistas.unipam.edu.br/index.php/forumgerencial/article/view/2435>. Acesso em: 9 fev. 2025.

LOBO, L. C. Inteligência artificial e medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, Associação Brasileira de Educação Médica, v. 41, n. 2, p. 185–193, Apr 2017. ISSN 0100-5502. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-52712015v41n2esp>. Disponível em : <https://www.scielo.br/j/rbem/a/f3kqKJjVQJxB4985fDMVb8b/?lang=pt>. Acesso em: 14 jun. 2025.

MARQUES, C. M. B. *et al.* A vivência da educação em saúde na relação unidade básica de saúde e os adolescentes. **Saúde e Conhecimento - Jornal de Medicina Univag**, v. 11, out. 2023. Disponível em: <https://periodicos.univag.com.br/index.php/jornaldemedicina/article/view/2280>. Acesso em: 14 fev. 2025.

MATTA, G. C.; MOROSINI, M. V. G. *et al.* Atenção primária à saúde. **Dicionário da educação profissional em saúde**, v. 2, p. 44–50, 2009. Disponível em: https://www.epsjv.fiocruz.br/upload/d/Atencao_Primaria_a_Saude_-_recortado.pdf. Acesso em: 10 out. 2025.

MELLO, L. *et al.* Políticas de saúde para lésbicas, gays, bissexuais, travestis e transexuais no brasil: em busca de universalidade, integralidade e equidade. **Sexualidad, Salud y Sociedad (Rio de Janeiro)**, Centro Latino-Americano em Sexualidade e Direitos Humanos (CLAM/IMS/UERJ), n. 9, p. 7–28, Dec 2011. ISSN 1984-6487. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1984-64872011000400002>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/sess/a/8ZZjpNCzgQMvJDDGRvLPYmk/?lang=pt>. Acesso em: 7 set. 2025.

MOBILE TIME. **Pesquisas**. 2025. Disponível em: <https://www.mobiletime.com.br/pesquisas/>. Acesso em: 4 jul. 2025.

MONGE, D. P. *et al.* O papel das unidades básicas de saúde no controle e manejo do diabetes mellitus. **Revista CPAQV - Centro de Pesquisas Avançadas em**

Qualidade de Vida, v. 16, n. 2, p. 9, jun. 2024. Disponível em: <https://revista.cpaqv.org/index.php/CPAQV/article/view/2253>. Acesso em: 7 set. 2025.

MONTEIRO-KREBS, L.; LAIPELT, R. D. C. F.; ROCHA, R. P. d. Metodologia de análise de logs na Ciência da Informação: revisão de literatura e melhores práticas. **Organização e representação do conhecimento em múltiplas abordagens [recurso eletrônico]**. São Paulo: Pimenta Cultural, 2022. Ebook (452 p.). p. 181–220. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/253857>. Acesso em: 8 jun. 2025.

MOURA, E. C. de *et al.* O avanço da tecnologia de informação na saúde no município de Iajes/rn. **REASU-Revista Eletrônica de Administração da Universidade Santa Úrsula**, v. 4, n. 2, 2020. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/337405189.pdf>. Acesso em: 8 jun. 2025.

MOZILLA CONTRIBUTORS. **JavaScript: Guia de referência da linguagem**. Versão 2024. [S.l.]: Mozilla Foundation, 2024. Disponível em: <https://developer.mozilla.org/pt-BR/docs/Web/JavaScript>. Acesso em: 15 maio 2025.

MU, X. *et al.* Comparison of large language models in management advice for melanoma: Google's ai bard, bingai and chatgpt. **Skin Health and Disease**, v. 4, n. 1, p. ski2.313, 11 2023. ISSN 2690-442X. DOI: <https://doi.org/10.1002/ski2.313>. Disponível em: <https://academic.oup.com/skinhd/article/4/1/ski2.313/7755676>. Acesso em: 15 maio 2025.

PEREIRA, C. R. **Aplicações web real-time com Node. js**. [S.l.]: Editora Casa do Código, 2014. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Wm-CCwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT7&dq=Aplica%C3%A7%C3%B5es+web+real-time+com+Node&ots=frZ3nypdN&sig=z2Bvc2OO6M61p3EzE2lIdQG3lwc#v=onepage&q=Aplica%C3%A7%C3%B5es%20web%20real-time%20com%20Node&f=false>. Acesso em: 11 maio 2025.

RAMOS, A. S. M. Inteligência artificial generativa baseada em grandes modelos de linguagem - ferramentas de uso na pesquisa acadêmica. **SciELO Preprints**, maio 2023. Disponível em: <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/6105>. Acesso em: 10 jun. 2025.

SAMAD, A.; JAMAL, A. Transformative applications of chatgpt: A comprehensive review of its impact across industries. **Global Journal of Multidisciplinary Sciences and Arts**, v. 1, n. 1, p. 26–48, 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/383127794_Transformative_Applications_of_ChateGPT_A_Comprehensive_Review_of_Its_Impact_across_Industries. Acesso em: 10 jun. 2025.

SANTOS, A. d. F. d. *et al.* Incorporação de tecnologias de informação e comunicação e qualidade na atenção básica em saúde no brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca, Fundação Oswaldo Cruz, v. 33, n. 5, p. e00172815, 2017. ISSN 0102-311X. DOI:

<https://doi.org/10.1590/0102-311X00172815>. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/csp/a/RnPV7RmbyK3LybkSPTJsBGM/?lang=pt>. Acesso em: 9 jun. 2025.

SANTOS, D. M. d. Análise de viabilidade de uma aplicação mobile: estudo de caso dos processos correlatos à elaboração de um software e-commerce para uma papelaria em são luís, ma. Centro Universitário-UNDB, 2023. Disponível em: <http://repositorio.undb.edu.br/jspui/handle/areas/1115>. Acesso em: 8 out. 2025.

SILVA, A. A. da *et al.* O papel da atenção primária À saúde (aps) na prevenção e gestão de doenças crônicas. **LUMEN ET VIRTUS**, v. 16, n. 45, p. 990–999, Feb. 2025. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/LEV/article/view/3338>. Acesso em: 9 out. 2025.

SOUSA, A. M. d. C. Universalidade da saúde no brasil e as contradições da sua negação como direito de todos. Revista Katálysis, Programa de Pós-Graduação em Serviço Social e Curso de Graduação em Serviço Social da Universidade Federal de Santa Catarina, v. 17, n. 2, p. 227–234, Jul 2014. ISSN 1414-4980. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1414-49802014000200008>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rk/a/xTDBxFXJfdS6qzzbKGg6qYP/?lang=pt>. Acesso em: 12 jun. 2025.

SOUSA, A. N. A. D.; SHIMIZU, H. E. Como os brasileiros acessam a atenção básica em saúde: evolução e adversidades no período recente (2012-2018). **Ciência Saúde Coletiva**, ABRASCO - Associação Brasileira de Saúde Coletiva, v. 26, n. 8, p. 2981–2995, Aug 2021. ISSN 1413-8123. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232021268.08972020>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/K9c89xCBqKQ98QXfWjcNFJj/?lang=pt>. Acesso em: 6 set. 2025.

SOUZA, R. D. O. O sistema público de saúde brasileiro. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL TENDÊNCIAS E DESAFIOS DOS SISTEMAS DE SAÚDE NAS AMÉRICAS, 2002, São Paulo; Brasília. **Anais...** Brasília: Ministério da Saúde, 2002. Disponível em: https://www.inesul.edu.br/site/documentos/sistema_publico_brasileiro.pdf. Acesso em: 10 set. 2025.

SUN, L. *et al.* Artificial intelligence for healthcare and medical education: a systematic review. **American journal of translational research**, v. 15, n. 7, p. 4820, 2023. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10408516/>. Acesso em: 11 jun. 2025.

VASCONCELOS FILHO, R.F; FERREIRA, M.S. A Inefetividade dos Preceitos Constitucionais Relativos ao Direito à Saúde: A Inconstitucionalidade da Negativa de Atendimento de Pacientes Advindos de Outros. **Revista de Direito UNINOVAFAPI**, v. 1, n. 1, 2016. Disponível em: <https://uninovafapi.emnuvens.com.br/revinterdireito/article/view/781>. Acesso em: 9 out. 2025.

VIEIRA, L. A. *et al.* A educação física como força de trabalho do sus: análise dos tipos de vínculos profissionais. **Trabalho, Educação e Saúde**, Fundação Oswaldo Cruz, Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, v. 21, p. e01991210, 2023. ISSN 1981-7746. DOI: <https://doi.org/10.1590/1981-7746-ojs01991>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/tes/a/hgJwYY5P9gWQcNRL8FBJT3z/?lang=pt>. Acesso em: 10 jun. 2025.

WHATSAPP. **WhatsApp**. Versão 2.23.12. [S.l.]: Meta Platforms, Inc., 2025. Disponível em: <https://www.whatsapp.com/>. Acesso em: 5 mar. 2025.

WHATSAPP-WEB.JS. **whatsapp-web.js Documentation**. 2025. Versão 1.23. [S.l.]: Pedro S. Lopez, 2019–2025. Disponível em: <https://docs.wwebjs.dev/>. Acesso em: 15 de maio de 2025.

YASSAKI FILHO, J. K.; BRUM, V. F. M. C. O uso da inteligência artificial, modelagem matemática e resolução de problemas como potencializadores no processo de ensino e aprendizagem de matemática no sétimo ano do ensino fundamental. **ARACÊ**, [S. l.], v. 6, n. 4, p. 18299–18324, 2024. DOI: 10.56238/arev6n4-427. Disponível em: <https://periodicos.newsciencepubl.com/arace/article/view/2555>. Acesso em: 17 out. 2025.