

## 15º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2024

### ASSISTENTE INTELIGENTE PARA CLÍNICA DE SAÚDE PRIVADA

ANA C. PERESSIM<sup>1</sup>, CARLA R. F. BOMBONATTI<sup>1</sup>, ISADORA NASCIMENTO<sup>1</sup>,  
JOICE C. S. MARQUES<sup>1</sup>, RAFAEL W. PINHEIRO<sup>2</sup>, MATHEUS C. MEIRA<sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Estudantes do curso Técnico em Informática integrado ao ensino médio, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo (IFSP), Campus Capivari, ana.peressim@aluno.ifsp.edu.br, rayssa.bombonatti@aluno.ifsp.edu.br, isadora.nascimento@aluno.ifsp.edu.br, marques.joice@aluno.ifsp.edu.br.

<sup>2</sup> Coorientador - Prof. Ms. Rafael Wendel Pinheiro, IFSP, Campus Capivari, rafaelwendel@ifsp.edu.br.

<sup>3</sup> Orientador - Prof. Dr. Matheus Carvalho Meira, IFSP, Campus Capivari, meira@ifsp.edu.br.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.03.00.00-7 Ciência da Computação.

**RESUMO:** O aprimoramento e avanço da Inteligência Artificial têm sido impulsionado pela constante evolução tecnológica, buscando agilizar o tempo das pessoas. Este trabalho visou desenvolver, através da plataforma Dialogflow, do Google Cloud, um protótipo de um *chatbot* para auxiliar pacientes de uma clínica da área privada da saúde em suas dúvidas, otimizando o tempo e a qualidade do atendimento ao cliente. A ferramenta foi desenvolvida por meio de técnicas de Inteligência Artificial, como processamento de linguagem natural e aprendizado de máquina. Espera-se que o desenvolvimento do *chatbot* contribua para a melhoria da qualidade do atendimento ao paciente na área privada da saúde.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Chatbot*; Dialogflow; Inteligência Artificial; Saúde privada.

### SMART ASSISTANT FOR PRIVATE HEALTH CLINIC

**ABSTRACT:** The improvement and advancement of Artificial Intelligence has been driven by constant technological evolution, aimed at optimizing time for users. The purpose of this study was to develop a prototype chatbot utilizing Google Cloud's Dialogflow platform to assist patients at a private healthcare clinic with their inquiries, thereby improving both the efficiency and quality of customer service. The tool was developed using Artificial Intelligence techniques, such as natural language processing and machine learning. It is expected that the development of the chatbot will contribute to improving the quality of patient care in the private healthcare sector.

**KEYWORDS:** Artificial Intelligence; Chatbot; Dialogflow; Private healthcare.

### INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, a Inteligência Artificial (IA) tem apresentado um crescimento significativo, impulsionado por avanços em vertentes como o Processamento de Linguagem Natural (PLN) e Aprendizado de Máquina (AM) (IBM, 2023). Essas vertentes têm sido aplicadas em áreas distintas, como análise de dados, automação de processos e na temática do presente estudo, na assistência à saúde, com destaque para os assistentes inteligentes ou *chatbots* inteligentes (Raj, 2022). Os assistentes podem ser considerados softwares projetados para desenvolver simulações a partir de interações com humanos por meio de texto ou voz (IBM, 2024). Apesar dessas inovações da IA, muitas clínicas privadas ainda não adotaram soluções com *chatbots* no apoio ao atendimento junto aos pacientes. Diante desse cenário, surge a questão orientadora: como a utilização de tecnologias de IA podem auxiliar e otimizar os processos de atendimento em clínicas de saúde particulares? Em

hipótese, foi considerado um *case* para integrar a IA, incluindo PLN e AM, aplicadas em assistentes inteligentes no site de uma clínica privada. O objetivo foi desenvolver um assistente inteligente, o PróChat, para apoiar e otimizar a comunicação e a relação de informações entre uma clínica privada e os pacientes. Os objetivos específicos incluem a análise do ambiente da clínica, a criação de intenções de comunicação para estabelecer os fluxos conversacionais, o desenvolvimento do assistente na plataforma Dialogflow, e sua integração com o site da clínica. O uso de assistentes inteligentes é justificado pela expectativa de melhorias nos processos de atendimento, possibilitando diálogos baseados em intenções e acesso a informações de forma eficiente, visando a confiabilidade com interação em linguagem natural. Este trabalho está estruturado da seguinte forma: Inteligência Artificial e *Chatbots* Inteligentes, materiais e métodos, resultados e discussões, e, por fim, a conclusão.

## INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E *CHATBOTS* INTELIGENTES

De acordo com Faceli *et al.* (2022) o crescimento da IA foi impulsionado pela necessidade de resolver problemas reais. A complexidade dos problemas e a enorme quantidade de dados gerados foram os principais fatores por trás do desenvolvimento das subáreas da IA, incluindo o AM e o PLN. O AM é um campo da IA que se dedica à criação de algoritmos capazes de aprender com conjuntos de dados e experiências prévias (Ludermir, 2021). Já o PLN possibilita que as máquinas possam interagir com o usuário de uma forma mais humana (Perna; Delgado; Finatto, 2010). Um exemplo da aplicação dessas duas subáreas é o uso de assistentes inteligentes, frequentemente conhecidos como *chatbots*.

Essas aplicações vêm crescendo gradualmente no ramo da assistência ao atendimento em organizações, como em bancos, telemarketing, recursos humanos, saúde entre outros, pelo seu nível de disponibilidade, suas respostas eficientes e rápidas para atender o cliente e sua economia de tempo (Carvalho Júnior; Carvalho, 2018). Na área da saúde, podem ser empregados na prestação de informações básicas e no agendamento de consultas.

Os *chatbots* inteligentes são programas automatizados com código projetado para interagir com humanos, realizando ações tipicamente humanas. Como afirmam Abu Shawar e Atwell (2007, p. 29), “*chatbots* são programas de computador que interagem com usuários que usam linguagens naturais”, como a língua portuguesa. É importante ressaltar que os *chatbots* também aprendem e se adaptam conforme novas interações, o que os torna cada vez mais completos e práticos. Os *bots* inteligentes têm potencial para serem usados como ferramentas em diversos domínios, como entretenimento, empresas e *e-commerce*, entre outros, oferecendo uma variedade de benefícios para os clientes e empresas. Estudos indicam que *chatbots* podem melhorar significativamente a experiência do cliente, proporcionando um atendimento personalizado e disponível (Adam; Wessel; Benlian, 2021).

Segundo Silva e Campos (2021), com a crescente adoção de aplicativos de mensagens instantâneas, a utilização de assistentes virtuais e *chatbots* tem se expandido consideravelmente. No setor de saúde, essas tecnologias desempenham um papel fundamental ao permitir a automação de tarefas simples e repetitivas que anteriormente exigiam a intervenção humana. O artigo exemplifica a Doutora Sara, uma assistente virtual projetada para agendar consultas médicas via WhatsApp. Utilizando PLN e AM, a assistente pode ser integrada a dispositivos de automação residencial, como o Alexa, permitindo interações naturais com os pacientes.

A Figura 1 apresenta um gráfico que exibe os resultados de uma pesquisa realizada em 2022, com o objetivo de identificar as principais funcionalidades para as quais os *chatbots* são desenvolvidos. A imagem revela que, pelo menos, 66% dos *chatbots* são projetados especificamente para o atendimento ao cliente.

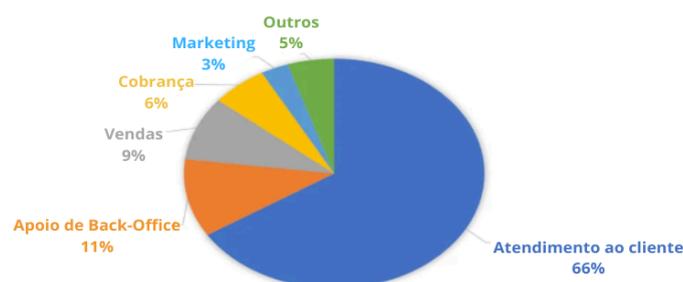


FIGURA 1. Principais funcionalidades para o desenvolvimento dos *chatbots*. Fonte: Weni (2023).

Existe uma ampla variedade de plataformas disponíveis para o desenvolvimento de *chatbots*, incluindo ChatBase, ChatClub, Blip *Chatbot*, Octane AI, entre outras. Muitas das plataformas podem utilizar o conceito de nuvem, com destaque para o Google Cloud Dialogflow Essentials (ES) para projetar assistentes conversacionais inteligentes. O Dialogflow ES oferece uma versão gratuita, que é bastante utilizada para criar e gerenciar *chatbots*. Dentre suas vantagens estão a garantia de uma experiência mais natural entre o usuário e a criação do agente (assistente), de modo a proporcionar um desenvolvimento com base em fluxos conversacionais para os assistentes e facilitar a implementação por meio de canais de experiência ao cliente. Além disso, seu gerenciamento é simplificado por possuir módulos baseados nestes fluxos que permitem o escalonamento (Dialogflow, 2024).

## MATERIAL E MÉTODOS

O método adotado neste artigo consiste em um estudo exploratório qualitativo de natureza aplicada, com o intuito de criar um protótipo de *chatbot* inteligente destinado a aprimorar o atendimento em uma clínica de saúde privada.

O *case* utilizado para desenvolvimento do assistente inteligente foi uma clínica privada, que possui duas unidades no interior do estado de São Paulo. Essas unidades buscam melhorar a comunicação com os clientes, direcionando o foco no atendimento e no esclarecimento de dúvidas.

Em primeiro momento, houve uma pesquisa e a seleção de uma plataforma para a criação do *chatbot* inteligente. O ambiente escolhido foi a plataforma de Inteligência Artificial da Google Cloud Platform, conhecida como Dialogflow. Nesse contexto, o presente trabalho utiliza a plataforma DialogFlow ES (Essentials) para implementação do assistente inteligente.

O segundo momento consistiu na coleta de materiais para o desenvolvimento do *chatbot*. Foi necessário reunir dados sobre a clínica, incluindo uma lista de perguntas frequentes (FAQs) que os atendentes costumam responder aos clientes no dia a dia. Essas informações foram obtidas diretamente pelos funcionários e foram consideradas confiáveis.

O terceiro ponto do processo, envolveu a criação efetiva do assistente inteligente a partir da plataforma do Dialogflow Essentials (ES). As vertentes utilizadas para criar o assistente foram: o PLN e o AM.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um protótipo, denominado PróChat, foi desenvolvido na plataforma Dialogflow do Google Cloud, para a criação do assistente. O agente PróChat foi parametrizado para trabalhar com PLN e AM Supervisionado. Esse assistente inteligente utiliza a identificação de intenções e entidades para interpretar as solicitações referentes às informações sobre a clínica.

As intenções representam as mensagens que os usuários buscam transmitir ao interagir com o assistente inteligente. Essas intenções constituem elementos essenciais que orientam o processo de interação. A identificação dessas intenções é mediada pelo PLN, o qual permite interpretar sentenças mesmo quando estas não correspondem exatamente a perguntas previamente configuradas. Além disso, o assistente utiliza as entidades para reconhecer termos específicos, como tipos de exames, horários de atendimento ou locais, ajustando suas respostas ao contexto da interação. Assim, a capacidade do sistema de interpretar e responder adequadamente às variações da linguagem natural é continuamente aprimorada, com um aumento progressivo em sua precisão e eficácia comunicativa à medida que novas interações com os usuários ocorrem.

O AM Supervisionado consiste em uma técnica utilizada para identificar as relações entre as perguntas dos usuários e as respostas previamente determinadas. Um algoritmo analisa um conjunto de dados rotulados, o que possibilita o treinamento supervisionado e o seu ajuste iterativo do modelo para minimizar erros preditivos. Esses dados rotulados fornecem o contexto necessário, incluindo os resultados esperados, permitindo que o modelo ajuste seus parâmetros internos em direção a respostas mais precisas. À medida em que novas interações ocorrem, o *chatbot* inteligente é exposto a uma variedade de perguntas, o que permite que ele aprenda a identificar padrões e os associe às intenções corretas.

De acordo com o Google Dialogflow (2024), o uso de algoritmos de PLN integrado a AM, permite que o assistente refine seus modelos de linguagem, tornando-o mais capaz de interpretar e responder corretamente às variações de linguagem humana. A Tabela 1 exibe as vertentes de IA selecionadas.

TABELA 1. Esta tabela apresenta diferentes vertentes e abordagens empregadas na concepção e desenvolvimento do Assistente Inteligente.

Vertentes de IA	Breve descrição
Processamento de Linguagem Natural	Na interface com o usuário, as interações são realizadas a partir de linguagem natural.
Aprendizado de Máquina Supervisionado	De acordo com as interações, o assistente poderá adaptar o sistema de acordo com as mudanças e as condições de interações.
Intenções e Entidades	Para melhor compreender as demandas dos usuários junto a clínica de saúde. As intenções tem como função sintetizar o pensamento ou o seu propósito. Exemplo: “Qual horário de funcionamento da clínica?” Ou “Qual horário do laboratório?”. Remete a intenção #horários. As entidades têm a função de extrair as expressões que mapeiam os contextos dos diálogos. Exemplo: “Qual é a localidade da clínica?”, extração da entidade @location.

A Figura 2 ilustra a tela de boas-vindas pré-programada e uma interação com o cliente, na qual o usuário pergunta: “Qual o horário da clínica?” e o PróChat fornece a resposta.

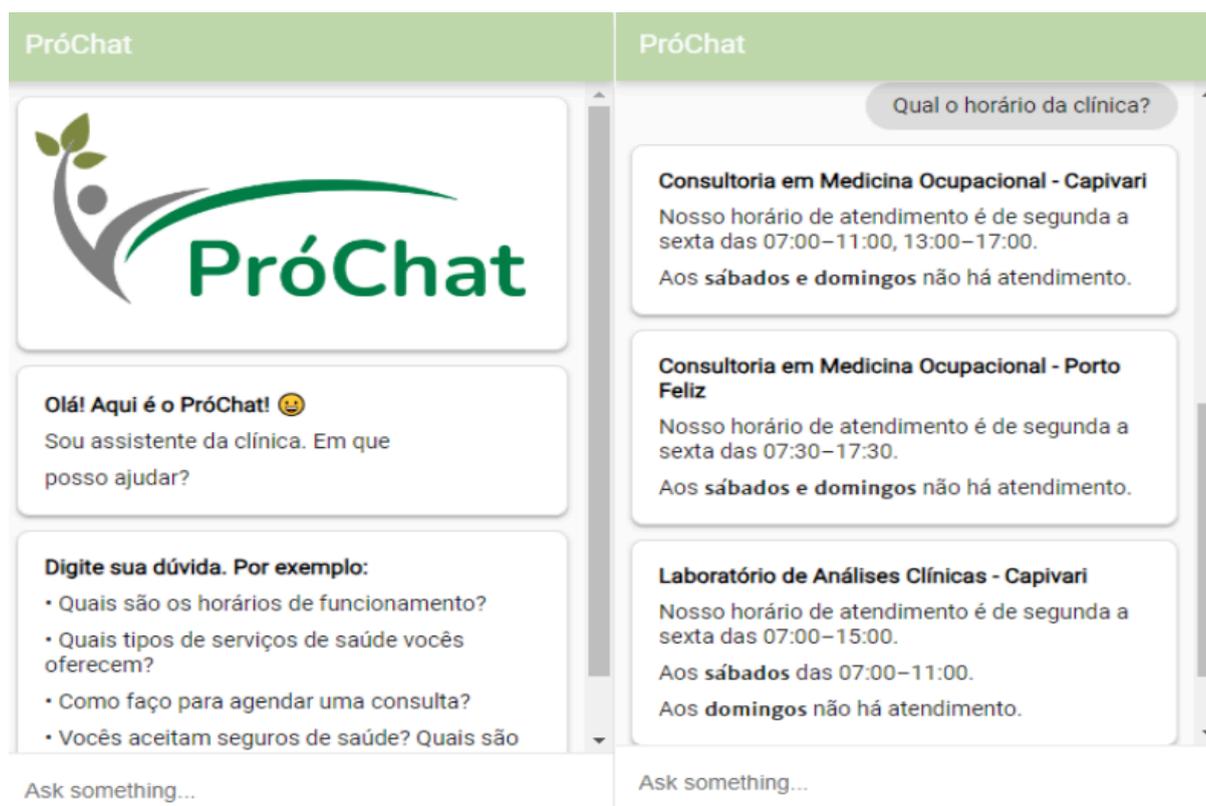


FIGURA 2. À esquerda da imagem, é exibida a tela de boas-vindas. À direita, observa-se uma interação com o cliente. Fonte: autores.

O presente trabalho encontra-se em andamento e as etapas futuras preveem avaliações junto aos pacientes da clínica para verificar a eficácia do PróChat. O planejamento do formulário de avaliação visará trabalhar com questões sobre a qualidade das interações junto ao assistente

inteligente, como o tempo de atendimento e a clareza das informações. A partir das avaliações dos pacientes, será verificado se o assistente está cumprindo o objetivo de otimizar o atendimento e melhorar a experiência deles. A partir da análise dos dados coletados, ajustes no sistema poderão ser feitos para aprimorar o serviço.

## CONCLUSÕES

O desenvolvimento do PróChat, um assistente inteligente, pode representar um avanço significativo na integração de tecnologias de Inteligência Artificial, como o Processamento de Linguagem Natural e o Aprendizado de Máquina, implementado no *case* de uma clínica de saúde privada. A partir dessas tecnologias, será possível estabelecer um novo canal de comunicação, otimizando o atendimento ao paciente com respostas rápidas e precisas, além de reduzir a sobrecarga de trabalho da equipe, permitindo uma alocação mais eficiente de recursos humanos.

O PróChat pode melhorar a experiência do paciente ao facilitar o acesso a informações essenciais, como horários, agendas, localizações e serviços oferecidos, garantindo disponibilidade contínua, mesmo fora do horário comercial. O uso da PLN contribui para criação de diálogos conversacionais mais humanizados, enquanto o AM aprimora as respostas com base nas interações.

O modelo de intenções e entidades desenvolvido para o protótipo PróChat oferece um *framework* replicável, passível de adaptação a outros contextos no setor de saúde, como aplicações em novas clínicas de especialidades públicas ou privadas. A implementação de assistentes inteligentes nos serviços de saúde privados apresenta-se, portanto, como possibilidade de apoio ao atendimento de pacientes a partir de uma solução estratégica para atender às crescentes demandas por agilidade e qualidade no atendimento ao cliente, promovendo uma comunicação mais eficiente e humanizada.

O presente trabalho aponta que, com evolução contínua das tecnologias de Inteligência Artificial, o uso de assistentes inteligentes, como o PróChat, tem potencial para ser ampliado a tarefas mais complexas, contribuindo tanto para o aprimoramento da relação entre pacientes e instituições de saúde quanto para a eficiência operacional dessas organizações. As perspectivas futuras incluem a implementação de mecanismos que permitam aos pacientes da clínica avaliar o desempenho do assistente inteligente. Essas avaliações poderão ser realizadas por meio de questionários, visando mensurar a eficácia do PróChat no apoio para a otimização do atendimento e a melhoria da experiência dos pacientes.

## CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Joice C. S. Marques, Carla R. F. Bombonatti e Isadora Nascimento contribuíram no desenvolvimento do assistente inteligente. Ana C. Peressim contribuiu na pesquisa sobre o conceito de Assistente Inteligente (*Chatbot*), Joice C. S. Marques contribuiu na pesquisa sobre a plataforma Dialogflow, Carla R. F. Bombonatti e Joice C. S. Marques contribuiu na pesquisa com a metodologia e construcionismo.

Carla R. F. Bombonatti e Joice C. S. Marques contribuíram com a revisão do trabalho e aprovaram a versão submetida.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao nosso orientador Matheus Meira, ao coorientador Rafael Pinheiro e a nossa colaboradora Sabrina Espino, cujo apoio e disponibilidade foram essenciais para a realização desta pesquisa. Sua contribuição foi fundamental para enriquecer o projeto e proporcionar aprendizado significativo a todos os participantes. Expressamos também nossa gratidão à clínica Pró Saúde pelo suporte e pela oportunidade concedida para a realização deste estudo.

## REFERÊNCIAS

ABU SHAWAR, B.; ATWELL, E. Chatbots: Are they Really Useful?. **Journal for Language Technology and Computational Linguistics**, [s. l.], v. 22, n. 1, p. 29–49, 2007.

ADAM, M.; WESSEL, M.; BENLIAN, A. AI-based chatbots in customer service and their effects on user compliance. **Electronic Markets**, [s. l.], v. 31, n. 2, p. 427–445, 2021.

CARVALHO JÚNIOR, C. F. D.; CARVALHO, K. R. S. D. A. D. Chatbot: uma visão geral sobre aplicações inteligentes. **Revista Sítio Novo**, [s. l.], v. 2, n. 2, p. 68, 2018.

DIALOGFLOW. **Documentação Dialogflow**. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://cloud.google.com/dialogflow>. Acesso em: 11 jun. 2024.

FACELI, K. *et al.* **Inteligência Artificial-Uma Abordagem De Aprendizado De Máquina**. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: Ltc-Livros Tecnicos E Cientificos Editora Lda, 2022.

IBM. **Documentação IBM**. [S. l.], 2024. Disponível em: <https://www.ibm.com/products/watsonx-assistant/customer-service>. Acesso em: 8 ago. 2024.

IBM. **IA vs. aprendizado de máquina vs. aprendizado profundo vs. redes neurais: qual é a diferença?**. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://www.ibm.com/think/topics/ai-vs-machine-learning-vs-deep-learning-vs-neural-networks>. Acesso em: 1 out. 2024.

LUDERMIR, T. B. Inteligência Artificial e Aprendizado de Máquina: estado atual e tendências. **Estudos Avançados**, [s. l.], v. 35, n. 101, p. 85–94, 2021.

PERNA, C.; DELGADO, H.; FINATTO, M. **Linguagem Especializadas em Corpora : Modos de dizer e interfaces da pesquisa**. [S. l.]: Edipucrs, 2010.

RAJ, S. **Construindo Chatbots com Python: usando Natural Language Processing e Machine Learning**. [S. l.]: Novatec Editora, 2022.

SILVA, A. O.; CAMPOS, L. B. Doutora Sara: um assistente virtual para marcação de consultas médicas. *In: ESCOLA REGIONAL DE COMPUTAÇÃO BAHIA, ALAGOAS E SERGIPE*, 2021, Brasil. **Anais da XXI Escola Regional de Computação Bahia, Alagoas e Sergipe (ERBASE 2021)**. Brasil: Sociedade Brasileira de Computação - SBC, 2021. p. 20–27. Disponível em: <https://sol.sbc.org.br/index.php/erbase/article/view/20052>. Acesso em: 9 ago. 2024.

WENI. Tendências no uso de chatbots: o que estará em alta nos próximos anos? *In: WENI*. 17 jan. 2023. Disponível em: <https://weni.ai/blog/tendencias-no-uso-de-chatbots/>. Acesso em: 1 jun. 2024.