

CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA SOUZA

Faculdade de Tecnologia de Mauá

Curso Superior de Tecnologia em Informática para Negócios

Jéssica Petar Amorim Monteiro

Nathalia Bezutti Neves

Vitor Estrela Guimarães

Chatbot: Uma proposta de Assistente Pessoal de Saúde para auxílio na área médica de triagem inicial.

Mauá

2026

Jéssica Petar Amorim Monteiro

Nathalia Bezutti Neves

Vitor Estrela Guimarães

Chatbot: Uma proposta de Assistente Pessoal de Saúde para auxílio na área médica de triagem inicial.

Monografia apresentada à Faculdade de Tecnologia de Mauá, como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Informática para Negócios, sob a orientação da professora Izar Munhoz Alvares.

Mauá

2026

Autorizo a reprodução e a divulgação deste trabalho, no todo ou em parte, por qualquer meio convencional ou eletrônico, exclusivamente para fins de estudo e pesquisa, desde que a fonte seja citada.

Catálogo-na-Publicação – Biblioteca Fatec Mauá

006.3

M775c Monteiro, Jéssica Petar Amorim.

Chatbot : uma proposta de assistente pessoal de saúde para auxílio na área médica de triagem inicial / Jéssica Petar Amorim Monteiro ; Nathalia Bezutti Neves ; Vitor Estrela Guimarães. – 2026. 50 p. : il. ; 30 cm.

Orientadora: Profa. Me. Izar Munhoz Alvares.

Trabalho de conclusão de curso (Curso Superior de Tecnologia em Informática para Negócios) – Faculdade de Tecnologia de Mauá. Referências: p. 48-50.

1. Inteligência artificial. 2. Chatbots. 3. Saúde digital. 4. Triagem. 5. Monitoramento de sintomas. I. Neves, Nathalia Bezutti. II. Guimarães, Vitor Estrela. III. Munhoz Alvares, Izar. IV. Título.

Jéssica Petar Amorim Monteiro

Nathalia Bezutti Neves

Vitor Estrela Guimarães

Chatbot: Uma proposta de Assistente Pessoal de Saúde para auxílio na área médica de triagem inicial.

Monografia apresentada à Faculdade de Tecnologia de Mauá, como exigência parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Informática para Negócios.

Aprovação em: ____/____/____

Banca examinadora ou pareceristas:

Professora: Izar Munhoz Alvares
Orientador
FATEC Mauá

Professora: Cristina Blanco Padovani
Avaliador
FATEC Mauá

Professora: Maria da Conceição Medeiros
Avaliador
FATEC Mauá

"Primeiramente a Deus, e a todos os amigos e entes queridos que meio a este momento tão difícil nos apoiaram, em especial, ao senhor João Batista Guedes de Amorim, que desde o início foi um grande incentivo e inspiração. Este documento é o símbolo eterno de tudo aquilo que ensinou como disciplina, persistência e Fé, e que será lembrado com muito carinho em nossos corações"

AGRADECIMENTOS

Outro ciclo se encerra e, com ele, permanecem memórias, aprendizados e esforços que marcaram esta trajetória. Cursar o ensino superior foi um grande desafio, mas concluir este trabalho representa um marco importante de mais uma etapa em nossas vidas.

Agradecemos imensamente aos professores e docentes do Centro Paula Souza, que compartilharam seus conhecimentos e contribuíram para a nossa formação e ingresso no mercado de trabalho, assim como às instituições públicas de ensino, que promovem incentivo e oportunidades para que pessoas de diferentes realidades sociais tenham acesso à educação.

Em especial, agradecemos à professora Izar Munhoz Alvares, que, além de uma excelente profissional, tornou-se uma verdadeira inspiração. Seus ensinamentos modelaram perspectivas, suas palavras e orientações serão levadas por toda uma vida.

Compreendemos que o futuro depende, sobretudo, do nosso próprio esforço e dedicação, desta maneira, ressaltamos a convicção de que este não é o fim, mas apenas o início de uma longa jornada de crescimento, aprendizado e desenvolvimento.

“A maior oportunidade oferecida pela inteligência artificial não é apenas reduzir erros ou cargas de trabalho, mas restaurar o contato humano entre pacientes e médicos.”

Eric Topol.

RESUMO

O avanço da Inteligência Artificial tem ampliado suas aplicações na área da saúde, especialmente no suporte à tomada de decisão, triagem inicial e monitoramento de pacientes. Nesse contexto, os chatbots surgem como ferramentas capazes de interagir com usuários por meio da linguagem natural, oferecendo orientações iniciais e auxiliando na organização de informações clínicas. Este trabalho baseia-se na proposta de um chatbot assistente pessoal de saúde, concebido como um “diário de bordo” digital, voltado ao acompanhamento contínuo de sintomas e ao direcionamento inicial de usuários. A pesquisa caracteriza-se como aplicada, com abordagem qualitativa, de natureza exploratória e descritiva, fundamentada em revisão bibliográfica e análise de depoimentos. Os resultados indicam que o uso de sistemas baseados em Inteligência Artificial pode contribuir para o monitoramento de sintomas, organização do histórico clínico e apoio à triagem inicial. No entanto, apresentam limitações relacionadas à dependência das informações fornecidas pelo usuário, à interpretação da linguagem natural e à impossibilidade de substituição da avaliação médica. Desta maneira, a proposta deste trabalho possui potencial como ferramenta complementar na saúde digital, desde que utilizado de forma ética, segura e em conformidade com a proteção de dados.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Chatbots; Saúde Digital; Triagem; Monitoramento de Sintomas.

ABSTRACT

The advancement of Artificial Intelligence has expanded its applications in the healthcare field, especially in decision-making support, initial screening, and patient monitoring. In this context, chatbots emerge as tools capable of interacting with users through natural language, providing initial guidance and assisting in the organization of clinical information. This study is based on the proposal of a personal health assistant chatbot, designed as a digital “logbook” aimed at the continuous monitoring of symptoms and the initial guidance of users. The research is characterized as applied, with a qualitative approach and an exploratory and descriptive nature, based on bibliographic review and testimonial analysis. The results indicate that the use of systems based on Artificial Intelligence can contribute to symptom monitoring, organization of clinical history, and support for initial screening. However, such systems present limitations related to dependence on the information provided by the user, natural language interpretation, and the impossibility of replacing medical evaluation. Therefore, the proposal presented in this study has potential as a complementary tool in digital health, provided that it is used ethically, safely, and in compliance with data protection regulations.

Keywords: Artificial Intelligence; Chatbots; Digital Health; Screening; Symptom Monitoring.

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – CENÁRIO 1: TRIAGEM + REGISTRO AUTOMÁTICO NO DIÁRIO	40
QUADRO 2 – CENÁRIO 2: REGISTRO MANUAL NO DIÁRIO	40
QUADRO 3 – CENÁRIO 3: CONSULTA AO HISTÓRICO	40
QUADRO 4 – CENÁRIO 4: ENCAMINHAMENTO PARA ATENDIMENTO MÉDICO	41
QUADRO 5 – ALGORITMO DE INSTRUÇÕES LÓGICAS	44

LISTA DE SIGLAS

IA	Inteligência Artificial;
BOT	<i>Robot;</i>
ML	<i>Machine Learning;</i>
DL	<i>Deep Learning;</i>
LLM	<i>Large Language Models;</i>
NLP	<i>Natural Language Processing;</i>
LGPD	Lei Geral de Proteção de Dados;
WHO	<i>World Health Organization;</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization;</i>
IEC	<i>International Electrotechnical Commission;</i>
UML	<i>Unified Modeling Language;</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
1.1 Problema de pesquisa	12
1.2 Objetivos	13
1.3 Jutificativa	14
1.4 Delimitação	14
1.5 Estruturação	15
1.6 Procedimentos Metodológicos	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 Inteligência Artificial	16
2.2 Aplicação da IA na Saúde	17
2.2.1 Deep Learning: Possível apoio ao Diagnóstico Médico	18
2.2.2 Large Language Models (LLMs) e Processamento de Linguagem Natural (NLP)	18
2.2.3 Relação entre Deep Learning, NLP e LLMs	19
2.3 Chatbots: Definição Conceitual	19
2.3.1 Surgimento e Histórico: ELIZA	20
2.4 Tipos de Chatbots: Sistemas Baseados em Regras, IA e Híbridos.	20
2.4.1 Aprendizado de Máquina	21
2.5 Interação Humano-Chatbot	22
2.6 Princípios da Ética na IA.	23
2.6.1 Ética na IA: Perspectivas Atuais.	23
2.6.2 Ética na IA aplicada a Saúde.	24
2.6.3 Ética na saúde sob perspectiva Digital.	24
2.7 Proteção de Dados e LGPD.	25
2.7.1 Proteção de Dados e LGPD aplicados a Saúde.	26
2.7.2 LGPD aplicados a Sistemas de IA.	26
2.8 Vantagens dos Chatbots aplicado a Saúde	27
2.9 Limitações dos Chatbots aplicado a Saúde	27
3 PESQUISA DE CAMPO: AMOSTRAS J E N	29
3.1 Análise de resultados	29
3.1.2 Depoimento da primeira amostra	29
3.1.3 Depoimento da segunda amostra	30

3.2 Análise dos Depoimentos	30
3.2.1 Inteligência Artificial como Apoio à Triagem Inicial	31
3.2.2 Apuração dos Dados Obtidos pela Primeira Amostra	31
3.2.3 Importância do Monitoramento Contínuo de Sintomas	32
3.2.4 Análise dos Dados Obtidos pela Segunda Amostra	32
3.2.5 Vantagens Identificadas na Utilização do Chatbot	32
3.2.6 Limitações e aspectos éticos identificados	33
3.2.7 Considerações sobre os resultados obtidos	33
4. DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA: ASSISTENTE PESSOAL DE SAÚDE	35
4.1 Visão Geral do Sistema	35
4.2 Estrutura do Sistema proposto	35
4.3 Entrada e Registro de Informações	36
4.4 Geração de Respostas	36
4.5 Funcionamento do Chatbot proposto	37
4.5.1 Exemplo de Fluxograma para interação do Usuário	37
4.6 Exemplo prático de Interação com o Usuário (triagem inicial)	39
4.7 Exemplo de representação visual da Interface de interação do Usuário	40
4.7.1 Representação Visual do Assistente Virtual	41
4.8 Sugestão de Modelo Adotado para a Estrutura de Programação	42
4.9 Algoritmo: Funcionamento do Chatbot Baseado em LLM	42
4.10 Possível tipo de linguagem para a programação do Chat	43
4.11 Diagrama de Caso de Uso (UML)	44
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS	48

1 INTRODUÇÃO

A expansão das tecnologias digitais tem promovido mudanças relevantes na maneira como as pessoas acessam informações, estabelecem comunicação e utilizam serviços em diferentes setores. Nesse cenário, a Inteligência Artificial (IA) destaca-se como uma das principais inovações tecnológicas, devido à sua capacidade de processar grandes quantidades de dados, reconhecer padrões e auxiliar processos de tomada de decisão.

No campo da saúde, a incorporação dessas tecnologias tem se intensificado em razão do crescimento da demanda por atendimentos e da busca por soluções mais eficientes, acessíveis e dinâmicas. Entre os recursos desenvolvidos com base em IA, os chatbots vêm ganhando espaço por possibilitarem a interação entre sistemas computacionais e usuários por meio da linguagem natural. Essas ferramentas podem fornecer informações, apoiar processos de triagem inicial e contribuir para o monitoramento de sintomas e orientações básicas na saúde.

A utilização desses sistemas pode ampliar o acesso da população a informações de saúde, oferecendo atendimento contínuo e respostas rápidas às demandas dos usuários. Entretanto, sua implementação requer cuidados relacionados à confiabilidade das informações disponibilizadas, bem como à segurança e ao tratamento adequado de dados sensíveis. Além disso, aspectos éticos e normas regulatórias, como a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD), precisam ser observados durante o desenvolvimento e a aplicação dessas tecnologias no contexto da saúde.

1.1 Problema de pesquisa

Diante do avanço tecnológico baseado em Inteligência Artificial, observa-se o surgimento de ferramentas digitais capazes de auxiliar no acesso à informação e aplicação na área da saúde, possibilitando o acompanhamento de sintomas e na orientação inicial de usuários. (Topol 2019).

Entre essas ferramentas, destacam-se os chatbots, sistemas que permitem a interação por meio de linguagem natural e oferecem respostas de forma rápida e contínua, tornando-se alternativas promissoras para apoio em processos de triagem e monitoramento de saúde, especialmente por sua capacidade de ampliar o acesso à

informação e reduzir a sobrecarga de serviços médicos em demandas de baixa complexidade (Topol 2019; Mctear, 2020).

No entanto, apesar de seu potencial, ainda existem desafios relacionados à confiabilidade das informações fornecidas, à interpretação adequada dos dados inseridos pelos usuários e aos riscos associados ao uso inadequado dessas tecnologias (Topol 2019).

Além disso, questões éticas e de segurança da informação tornam-se fundamentais, uma vez que esses sistemas lidam com dados sensíveis e podem influenciar decisões relacionadas à saúde dos usuários. Dessa forma, torna-se necessário compreender não apenas os benefícios, mas também as limitações e condições de uso seguro dessas ferramentas (Russell; Norvig, 2021)

Diante desse cenário, levanta-se a seguinte questão de pesquisa:

Como um chatbot baseado em Inteligência Artificial pode auxiliar no acompanhamento de sintomas e na orientação para a saúde, sendo uma ferramenta relevante no processo de triagem e identificação inicial, de forma segura, ética e complementar ao atendimento médico?

1.2 Objetivos

O objetivo geral desta pesquisa é desenvolver uma proposta de chatbot assistente pessoal de saúde, que atue como um ajudante no processo de triagem inicial através da interação por chat de conversação, bem como um “diário de bordo” digital que facilite o acesso médico ao histórico e prontuário do paciente, sendo capaz ampliar o acompanhamento de sintomas, a orientação inicial aos usuários e a comunicação com profissionais da área médica.

A pesquisa tem por objetivos específicos:

- Propor funcionalidades para um chatbot voltado à saúde;
- Explorar o uso da Inteligência Artificial aplicada;
- Explorar o funcionamento e aplicações dos chatbots nos processos de triagem e monitoramento de sintomas;
- Identificar os aspectos éticos relacionados ao uso da tecnologia, considerando questões como privacidade, segurança da informação e pontos negativos, positivos e limites na atuação desses sistemas.

1.3 Justificativa

Esta pesquisa justifica-se pela crescente necessidade de integração da tecnologia na área da saúde, sobretudo no que diz respeito ao acesso rápido à informação e ao direcionamento correto de pacientes diante de sintomas e sinais clínicos, autores como Erik Topol (2019) e Russell E Norving (2021) apontam que sistemas inteligentes podem apoiar a tomada de decisão e o direcionamento de pacientes em situações de incerteza clínica, desta maneira podemos toma-los como indicativos para reduzir atrasos no atendimento e melhorar o acesso à informação na saúde.

A motivação para desenvolvimento desta pesquisa se dá pela experiência pessoal dos pesquisadores, evidenciando que existem situações onde é possível que pessoas encontrem dificuldades para avaliar a gravidade de seu quadro ou identificar qual o nível e até mesmo o tipo de enfermidade ao qual se encontram, tendo dificuldades para distinguir qual o profissional de saúde mais adequado, o que pode resultar tanto na procura desnecessária por serviços de urgência quanto no atraso do atendimento necessário.

Nesse cenário, o desenvolvimento de um chatbot voltado para a assistência pessoal em saúde mostra-se uma proposta pertinente, útil para futuras realizações de triagem automatizada, monitoramento contínuo de sintomas, e encaminhamento do paciente de forma ágil ao especialista correto.

1.4 Delimitação

Este trabalho tem como foco a proposta conceitual de um chatbot assistente pessoal de saúde semelhante a um diário de bordo, voltado ao acompanhamento de sintomas e à orientação inicial de usuários, bem quanto ao acompanhamento e triagem médica.

A pesquisa não contempla o desenvolvimento completo de um sistema funcional implementado, nem a validação de funcionalidades com usuários externos, tomará como referência de requisitos as barreiras encontradas pelos participantes da pesquisa que se submeteram a condição de amostras.

O chatbot proposto não tem como objetivo realizar diagnósticos médicos, sendo limitado ao fornecimento de orientações básicas e informativas.

1.5 Estruturação

Esta pesquisa está estruturada em cinco capítulos. No Capítulo 1, apresenta-se a introdução, incluindo o problema de pesquisa, os objetivos, a justificativa a delimitação do estudo e a metodologia.

O Capítulo 2 apresenta o referencial teórico, abordando conceitos relacionados à Inteligência Artificial, aprendizado de máquina, chatbots e suas aplicações na área da saúde, bem como aspectos éticos e legais, como a Lei Geral de Proteção de Dados.

O Capítulo 3 apresenta a coleta dos dados, depoimentos das amostras e análises para validação do estudo.

O capítulo 4 contempla o desenvolvimento da proposta do chatbot assistente pessoal de saúde, detalhando suas funcionalidades, possibilidade de aplicação e estrutura.

Por fim, no Capítulo 5, são apresentadas as considerações finais, com a síntese dos resultados, limitações do estudo e sugestões para trabalhos futuros.

1.6 Procedimentos Metodológicos

Este trabalho caracteriza-se como uma pesquisa de natureza aplicada, com abordagem qualitativa, tendo como objetivo explorar a utilização da Inteligência Artificial e de chatbots no contexto da saúde digital. O estudo tem como foco o desenvolvimento de uma proposta conceitual de chatbot assistente pessoal de saúde, destinado ao monitoramento de sintomas, à triagem inicial automatizada e ao direcionamento do paciente ao profissional adequado.

Do ponto de vista dos objetivos, a pesquisa é classificada como exploratória e descritiva, pois busca compreender o uso da Inteligência Artificial na área da saúde e descrever as funcionalidades do chatbot proposto.

Em relação aos procedimentos, trata-se de uma pesquisa bibliográfica, fundamentada em livros, artigos científicos, monografias e outros materiais acadêmicos encontrados na biblioteca acadêmica digital relacionados à Inteligência Artificial, aprendizado de máquina, chatbots e suas aplicações na área da saúde entre o primeiro semestre do ano de 2026. Além disso, foram considerados estudos sobre ética, privacidade de dados e legislação aplicável, como a Lei Geral de Proteção de

Dados (LGPD), tendo em vista o tratamento de informações sensíveis dos usuários. A coleta de informações foi realizada por meio da análise de referências teóricas e depoimento pessoal dos participantes da pesquisa que foram submetidos a amostras.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Em tarefas analíticas específicas, a IA destaca-se por não sofrer com limitações fisiológicas, como fadiga, sono ou distrações cognitivas (Russell; Norvig, 2010). Além disso, sistemas de IA possuem acesso a extensos bancos de dados, possibilitando a análise simultânea de informações provenientes de diversas fontes, o que contribui para maior assertividade em determinados contextos, como no diagnóstico médico (Goodfellow; Bengio; Courville, 2016).

2.1 Inteligência Artificial

Para Nilsson (2010) a Inteligência Artificial (IA) constitui um campo da ciência da computação dedicado ao desenvolvimento de sistemas capazes de executar tarefas que, tradicionalmente, requerem a inteligência humana, tais como o reconhecimento de padrões, a tomada de decisões, o aprendizado a partir de dados e a resolução de problemas.

Esses sistemas são concebidos para processar grandes volumes de informações, possibilitando a identificação de relações complexas e contribuindo, de maneira significativa, tanto para a produção de conhecimento quanto para a automação de processos, podendo ser compreendido como a criação de agentes inteligentes capazes de perceber o ambiente ao seu redor e agir de maneira racional com base nessas percepções. (Russell; Norvig, 2020, Nilsson 2010).

“O homem tem a capacidade única de raciocínio e durante milhares de anos, ele procurou entender como o pensamos: isto é, como um mero punhado de matéria pôde compreender, perceber, prever e manipular um mundo muito maior e muito mais complexo que ele próprio. O campo da inteligência artificial vai ainda mais além: ele tenta não apenas compreender, mas também construir entidades inteligentes” (Inteligência Artificial: Conceitos e Aplicações. Gomes. pdf pág 1. 2010)”

Com os avanços tecnológicos e o aumento da capacidade de processamento de dados, a Inteligência Artificial passou a desempenhar um papel cada vez mais relevante em diferentes setores, incluindo educação, indústria, serviços e saúde (Russell; Norvig, 2016).

Na área da saúde, essas tecnologias têm sido utilizadas para apoiar diagnósticos, otimizar processos clínicos e ampliar o acesso à informação médica (Gómez-González, 2020; Lemos 2023, Topol, 2019).

2.2 Aplicação da IA na Saúde

Conforme Lemos (2023), a Inteligência Artificial tem ampliado suas aplicações na medicina, contribuindo para atividades relacionadas ao apoio diagnóstico, análise de dados clínicos e otimização dos serviços de saúde.

Essas ferramentas são capazes de processar grandes volumes de dados clínicos, contribuindo para análises mais rápidas e precisas (Gómez-González *et al.*, 2020).

Estudos recentes conduzidos pela Microsoft indicam que sistemas de inteligência artificial, como o MAI-DxO, podem alcançar níveis elevados de precisão em ambientes experimentais, atingindo cerca de 80% a 85% de acerto ao analisar 304 casos clínicos complexos provenientes do “*New England Journal of Medicine*”. No mesmo estudo, médicos humanos apresentaram aproximadamente 20% de precisão, porém em condições limitadas, sem acesso a recursos normalmente utilizados na prática clínica, portanto, especialistas destacam que tais resultados foram obtidos em ambiente experimental e com casos altamente específicos, apontando que a inteligência artificial deve ser compreendida como uma ferramenta complementar, capaz de auxiliar na tomada de decisão médica, mas não substituir o julgamento clínico humano (Microsoft, 2025).

A utilização de sistemas inteligentes pode auxiliar profissionais da saúde na interpretação de exames, na identificação precoce de doenças e na tomada de decisões clínicas. Além disso, essas tecnologias também podem contribuir para a otimização de processos administrativos e para a melhoria da gestão hospitalar (Topol, 2019, Lemos 2023).

Outro aspecto relevante refere-se ao uso de soluções digitais voltadas para o atendimento ao paciente, como plataformas de telemedicina e assistentes virtuais. Essas ferramentas permitem ampliar o acesso à informação em saúde, reduzir a sobrecarga de profissionais e oferecer orientações iniciais de maneira rápida e acessível (Gómez-González *et al.*, 2020).

Dessa forma, a Inteligência Artificial tem se consolidado como um recurso importante para a modernização dos serviços de saúde, contribuindo para maior eficiência, agilidade e suporte à prática médica (Topol, 2019).

2.2.1 Deep Learning: Possível apoio ao Diagnóstico Médico

Devido à sua capacidade de aprendizado automático e elevado desempenho computacional, o *Deep Learning* (DL) tem impulsionado avanços significativos em diferentes áreas, incluindo o reconhecimento de fala, visão computacional e processamento da linguagem natural humana, além de aplicações no setor da saúde, incluindo apoio ao diagnóstico médico e análise de exames clínicos (Gómez-González *et al.*, 2020).

Estudos conduzidos por Esteva *et al.* (2017) demonstraram que sistemas baseados em Deep Learning podem alcançar desempenho comparável ao de especialistas em determinadas tarefas de classificação de imagens médicas.

Essa abordagem baseia-se em redes neurais artificiais profundas, compostas por múltiplas camadas de processamento. Inspiradas parcialmente no funcionamento do cérebro humano, essas redes possibilitam que sistemas computacionais identifiquem padrões complexos em dados estruturados e não estruturados, como imagens, áudios e textos. Sua arquitetura é formada por camadas sucessivas de neurônios artificiais, nas quais cada nível transforma a representação dos dados de entrada em representações cada vez mais abstratas. Esse processo hierárquico possibilita a identificação de padrões simples nas camadas iniciais e padrões mais complexos nas camadas mais profundas da rede (Lecun; Bengio; Hinton, 2015).

2.2.2 Large Language Models (LLMs) e Processamento de Linguagem Natural (NLP)

Os *Large Language Models* (LLMs), traduzidos como Modelos de Linguagem de Grande Escala, representam uma das principais evoluções recentes da Inteligência Artificial aplicada ao processamento de linguagem natural. Esses modelos são desenvolvidos com base em técnicas de *Deep Learning*, utilizando redes neurais artificiais treinadas com grandes volumes de dados textuais, permitindo que os sistemas compreendam, interpretem e gerem linguagem humana de forma contextualizada (Zhao *et al.*, 2023).

Os LLMs utilizam arquiteturas neurais conhecidas como *Transformers*, introduzidas por Ashish Vaswani e colaboradores em 2017, no artigo *Attention Is All You Need*. Essa arquitetura permitiu avanços significativos no Processamento de Linguagem Natural (NLP), pois tornou possível analisar relações contextuais entre palavras e frases com maior eficiência, ampliando a capacidade de compreensão semântica dos modelos (Vaswani *et al.*, 2017).

Desta maneira, os LLMs tornam-se aliados a proposta da triagem inicial, uma vez que possibilitam interações mais naturais entre usuário e sistema.

2.2.3 Relação entre Deep Learning, NLP e LLMs

Segundo Artificial Intelligence: A Modern Approach, sistemas de Inteligência Artificial voltados à linguagem natural buscam interpretar informações textuais e produzir respostas coerentes a partir de padrões aprendidos durante o treinamento. Nesse contexto, os LLMs representam uma evolução das técnicas tradicionais de NLP, ampliando a capacidade de interação entre humanos e sistemas computacionais (Russell; Norvig, 2021).

Nesse cenário, observa-se uma relação direta entre *Deep Learning*, NLP e LLMs. O *Deep Learning* fornece a estrutura de aprendizado baseada em redes neurais profundas; o NLP constitui a área responsável pelo tratamento computacional da linguagem; e os LLMs representam a aplicação prática dessas tecnologias em modelos capazes de interagir com usuários de forma mais natural e contextualizada (Goodfellow; Bengio; Courville, 2016; Zhao *et al.*, 2023).

Dessa maneira, essas tecnologias tornam-se fundamentais para a proposta do assistente pessoal de saúde desenvolvido neste trabalho, pois permitem que o sistema interprete sintomas descritos pelo usuário em linguagem natural, organize informações clínicas e forneça orientações iniciais de maneira mais acessível e contextualizada.

2.3 Chatbots: Definição Conceitual

Os chatbots são sistemas computacionais desenvolvidos para simular conversas com usuários por meio da linguagem em que melhor se adeque. Esses programas utilizam técnicas de processamento de linguagem natural e algoritmos de

Inteligência Artificial para interpretar perguntas, processar informações e gerar respostas automáticas (Mctear, 2020).

2.3.1 Surgimento e Histórico: ELIZA

O desenvolvimento de chatbots remonta à década de 1960, com a criação do programa ELIZA, considerado um dos primeiros sistemas capazes de simular interações humanas por meio de texto. Embora apresentasse limitações técnicas, esse sistema demonstrou o potencial das interfaces conversacionais (Weizenbaum, 1966).

ELIZA foi desenvolvido em 1966, assumindo o papel de um psicólogo, o sistema funcionava a partir da reformulação das falas do usuário, transformando-as em perguntas para dar continuidade ao diálogo. Esse mecanismo levava os usuários a detalharem seus próprios problemas, muitas vezes acreditando estar interagindo com uma pessoa real. O programa utilizava técnicas simples, como identificação de palavras-chave, inversão de pronomes e respostas pré-definidas quando não conseguia processar a entrada do usuário de forma mais elaborada (Weizenbaum, 1966).

A reação dos usuários surpreendeu Weizenbaum seu criador, especialmente pela dificuldade demonstrada em distinguir uma interação com uma máquina de uma conversa humana. Esse fenômeno representou um marco inicial nas discussões sobre os impactos e as possibilidades da Inteligência Artificial, influenciando o desenvolvimento de sistemas posteriores, como discutido por Wallace (2004), ao abordar a evolução dos agentes conversacionais.

2.4 Tipos de Chatbots: Sistemas Baseados em Regras, IA e Híbridos.

Com o avanço da tecnologia e o surgimento de técnicas mais sofisticadas de aprendizado de máquina e de processamento de linguagem natural, os chatbots passaram a apresentar maior capacidade de compreensão e interação. Atualmente, esses sistemas são amplamente utilizados em áreas como atendimento ao cliente, educação, comércio eletrônico e saúde, permitindo que esses sistemas se tornassem cada vez mais eficientes na interpretação de intenções dos usuários, possibilitando interações mais naturais e personalizadas (Mctear, 2020).

Os chatbots podem ser classificados de acordo com sua estrutura de funcionamento e nível de complexidade. De forma geral, existem duas categorias principais: os chatbots baseados em regras e os chatbots baseados em Inteligência Artificial (Dale, 2016).

Os sistemas baseados em regras operam a partir de fluxos de diálogo previamente definidos. Nesse modelo, as respostas são programadas de acordo com palavras-chave ou sequências específicas de interação. Embora sejam mais simples de implementar, apresentam limitações em relação à compreensão de variações na linguagem utilizada pelos usuários. (Mctear, 2020).

Em contrapartida, os chatbots baseados em Inteligência Artificial utilizam técnicas de aprendizado de máquina e processamento de linguagem natural para interpretar as entradas dos usuários de maneira mais flexível. Esses sistemas são capazes de aprender com interações anteriores, aprimorando progressivamente seu desempenho e adaptando-se a diferentes contextos de uso (Dale, 2016; Adamopoulou; Moussiades, 2020).

Além dessas abordagens, existem ainda modelos híbridos que combinam regras predefinidas com algoritmos baseados em aprendizado, buscando equilibrar o controle das respostas com a capacidade de adaptação e generalização do sistema. (Adamopoulou; Moussiades, 2020).

Dessa forma, essa abordagem se mostra adequada para cenários em que coexistem interações estruturadas e não estruturadas, alinhando-se às necessidades do sistema proposto neste trabalho.

2.4.1 Aprendizado de Máquina

Segundo Goodfellow, Bengio e Courville (2016), os avanços em algoritmos de aprendizado profundo possibilitaram análises computacionais mais precisas, o que favorece aplicações em sistemas conversacionais.

O Aprendizado de Máquina (*Machine Learning*) constitui uma subárea da Inteligência Artificial dedicada ao desenvolvimento de algoritmos capazes de aprender a partir de dados e aprimorar seu desempenho de forma contínua. Diferentemente da programação convencional, na qual as regras são previamente definidas pelos programadores, os sistemas fundamentados em aprendizado de máquina são capazes de identificar padrões e realizar inferências por meio da análise de grandes volumes de dados. Nesse contexto, o uso de redes neurais artificiais com múltiplas

camadas possibilita a aprendizagem de representações complexas, ampliando a capacidade analítica e preditiva dos sistemas (Goodfellow; Bengio; Courville, 2016).

Ele permite que sistemas identifiquem padrões, fazendo previsões e auxiliando na resolução de problemas. Quanto maior a quantidade de dados, maior tende a ser a precisão dos modelos. (Schüssler; Bastiani; Bussler, 2018).

Desta maneira, o aprendizado de máquina pode possibilitar ao sistema a interpretação de padrões relacionados aos sintomas registrados pelos usuários, contribuindo para o monitoramento contínuo, organização das informações clínicas e geração de respostas mais adequadas ao contexto apresentado. (Schüssler; Bastiani; Bussler, 2018).

2.5 Interação Humano-Chatbot

A interação entre seres humanos e sistemas conversacionais constitui um fator fundamental para a eficácia dos chatbots, uma vez que esses sistemas devem ser capazes de compreender a intenção do usuário, fornecendo respostas adequadas e relevantes (Jurafsky; Martin, 2023).

Essa interação não deve ser vista apenas como uma troca de mensagens, mas como um processo comunicativo estruturado, no qual o sistema precisa interpretar corretamente o que o usuário quer dizer e responder de maneira coerente, útil e contextualizada, desta maneira a comunicação eficaz depende da capacidade do chatbot de identificar a intenção do usuário (intent), lidar com diferentes formas de expressão da linguagem e manter a continuidade do diálogo (Mctear 2020).

A interação humana–chatbot envolve desafios importantes, como ambiguidades da linguagem natural, erros de interpretação e limitações na compreensão de contexto, mostrando-se necessária a projeção de sistemas que sejam não apenas tecnicamente eficientes, mas também centrados no usuário, considerando aspectos como clareza nas respostas, facilidade de uso e experiência do usuário durante a conversa (Dale, 2016).

Desta maneira Interfaces intuitivas e baseadas em linguagem natural tendem a reduzir a complexidade de interação com sistemas computacionais, favorecendo a usabilidade e a aceitação pelos usuários (Jurafsky & Martin, 2023; Mctear, 2020).

No contexto da saúde, essa interação assume um papel ainda mais relevante, pois envolve a transmissão de informações relacionadas ao bem-estar e à orientação

sobre cuidados médicos. Por esse motivo, é fundamental que os sistemas sejam projetados de maneira responsável, garantindo clareza, confiabilidade e facilidade de uso (Topol 2021).

2.6 Princípios da Ética na IA.

A discussão sobre ética na Inteligência Artificial tem origem nas primeiras experiências com sistemas conversacionais, sendo fortemente influenciada pelas reflexões de Joseph Weizenbaum e, mais recentemente, pelas análises de autores como Michael Mctear. Embora situados em contextos históricos distintos, ambos contribuem significativamente para a compreensão dos limites e das implicações éticas relacionadas ao uso dessas tecnologias.

Weizenbaum foi um dos pioneiros ao problematizar a relação entre humanos e máquinas sob a perspectiva ética. Ao observar que usuários atribuíam compreensão e empatia ao sistema ELIZA, apesar de seu funcionamento baseado em regras, o autor evidenciou o risco de supervalorização das capacidades computacionais.

Em “Computer Power and Human Reason”, defende que determinadas atividades humanas, especialmente aquelas que envolvem julgamento moral, empatia e responsabilidade, não devem ser delegadas a sistemas automatizados. Nesse sentido, o uso indiscriminado da tecnologia pode favorecer a desumanização das relações e comprometer o senso crítico dos indivíduos (Weizenbaum, 1976).

Floridi *et al.* (2018) destacam que a Inteligência Artificial deve ser desenvolvida com base em princípios éticos voltados à beneficência, não maleficência, autonomia e justiça.

2.6.1 Ética na IA: Perspectivas Atuais.

Sob uma perspectiva contemporânea, Mctear, em *Conversational AI*, analisa a ética no contexto dos sistemas conversacionais modernos, o autor destaca que, com o avanço dos chatbots e assistentes virtuais, torna-se indispensável que esses sistemas sejam projetados com foco no usuário, respeitando princípios como transparência, clareza e responsabilidade.

Além disso, ressalta a importância de considerar não apenas o desempenho técnico, mas também a experiência do usuário e os impactos sociais decorrentes do

uso dessas tecnologias, evitando induzir interpretações inadequadas ou a falsa percepção de interação humana (Mctear, 2020).

2.6.2 Ética na IA aplicada a Saúde.

A utilização da Inteligência Artificial na área da saúde amplia significativamente as possibilidades de diagnóstico, monitoramento e orientação de pacientes (Topol, 2019, Lemos 2023), mas também demanda atenção criteriosa aos aspectos éticos envolvidos.

Entre os principais desafios, destaca-se a ocorrência de vieses algorítmicos, que podem surgir quando os dados utilizados no treinamento dos modelos não representam adequadamente a diversidade da população, podendo resultar em decisões imprecisas ou injustas (Mittelstadt *et al.* 2016, Obermeyer *et al.*, 2019; WHO, 2021).

Segundo Mittelstadt *et al.* (2016), os sistemas de Inteligência Artificial podem apresentar desafios relacionados à transparência e responsabilidade, exigindo mecanismos que garantam maior controle e supervisão humana.

Sob essa perspectiva, as contribuições de Weizenbaum (1976) e Mctear (2020) reforçam a necessidade de que a ética esteja no centro do desenvolvimento e da implementação dessas soluções, sobretudo quando envolvem interação direta com usuários em situações sensíveis, ambos os autores convergem ao reconhecer que o uso da Inteligência Artificial, especialmente em contextos como a saúde, envolve desafios éticos relevantes relacionados à confiabilidade, à transparência e à responsabilidade dos sistemas automatizados.

2.6.3 Ética na saúde sob perspectiva Digital.

De acordo com Beauchamp e Childress (2019), a bioética fundamenta-se nos princípios da autonomia, beneficência, não maleficência e justiça, amplamente utilizados na avaliação de tecnologias aplicadas à saúde.

Nesse contexto, a ética aplicada à saúde digital deve priorizar a segurança e o bem-estar do paciente. Sistemas baseados em IA, como chatbots de apoio à saúde, precisam reconhecer suas limitações, evitando a simulação de capacidades inexistentes. Essa preocupação está alinhada às críticas de Weizenbaum (1976), ao evidenciar os riscos da atribuição indevida de competências às máquinas.

Em ambientes relacionados à saúde, tais riscos se intensificam, uma vez que compreensões incorretas podem gerar consequências significativas. Dessa forma, é essencial que esses sistemas sejam utilizados como instrumentos de apoio, e não como substitutos da atuação profissional (Topol 2019).

Adicionalmente, conforme Mctear (2020), a qualidade da interação entre usuário e sistema deve estar associada à transparência e à responsabilidade. Isso implica assegurar que as respostas fornecidas sejam claras, compreensíveis e fundamentadas em informações confiáveis, contribuindo para uma utilização ética, segura e consciente da tecnologia.

2.7 Proteção de Dados e LGPD.

No Brasil, a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) estabelece diretrizes para o tratamento de informações pessoais, incluindo dados relacionados à saúde. Essa legislação define princípios como finalidade, necessidade, transparência e segurança no processamento de dados. O tratamento desses dados é regulamentado pela Lei nº 13.709/2018, que estabelece princípios obrigatórios para coleta, armazenamento e uso de informações pessoais. (Brasil, 2018).

O tratamento de dados pessoais deve observar princípios como transparência e necessidade, conforme disposto no art. 6º da Lei Geral de Proteção de Dados, garantindo que apenas informações estritamente necessárias sejam coletadas. Além disso, os dados devem ser protegidos por meio de medidas técnicas e administrativas adequadas, conforme previsto no art. 46 da mesma legislação, isso inclui o uso de criptografia para armazenamento e transmissão das informações, controle de acesso restrito aos dados, anonimização sempre que possível e mecanismos que evitem vazamentos ou acessos indevidos. (Brasil, 2018).

Além disso, normas internacionais de segurança da informação, como a ISO/IEC 27001, recomendam práticas como criptografia, controle de acesso e mitigação de riscos, especialmente em sistemas que lidam com dados sensíveis, desta maneira, o sistema deve apresentar termos de uso acessíveis e compreensíveis, garantindo transparência e autonomia ao usuário.

2.7.1 Proteção de Dados e LGPD aplicados a Saúde.

A utilização de tecnologias digitais na área da saúde envolve o tratamento de informações sensíveis relacionadas aos pacientes, incluindo informações clínicas, comportamentais e psicológicas, perante a nossa atual legislação a LGPD Art. 5º, II define que dados de saúde são classificados como dados pessoais sensíveis, e por esse motivo, torna-se fundamental garantir sua proteção e assegurar que seu uso esteja em conformidade com a legislação vigente. (Brasil, 2018).

De acordo com a Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (Lei nº 13.709/2018), organizações que realizam o tratamento de dados pessoais devem adotar medidas técnicas e administrativas aptas a proteger essas informações contra acessos não autorizados, perdas, vazamentos ou qualquer forma de uso indevido. (Brasil, 2018, art. 46).

2.7.2 LGPD aplicados a Sistemas de IA.

No caso de sistemas baseados em Inteligência Artificial, essa proteção torna-se ainda mais relevante, uma vez que tais sistemas podem processar grandes volumes de dados, incluindo informações sensíveis relacionadas à saúde dos usuários, enquadradas como dados pessoais sensíveis nos termos do art. 11 da referida legislação. (Brasil, 2018).

De acordo com o artigo 11º da LGPD dados de saúde devem ser usados apenas sob bases legais específicas, como o consentimento explícito do titular ou a necessidade para proteção da vida e da saúde. Em um chatbot, isso se traduz na necessidade de informar claramente ao usuário quais dados estão sendo coletados, para qual finalidade e como serão armazenados e utilizados. (Brasil, 2018).

Essas práticas garantem não apenas conformidade legal, mas também maior segurança e confiabilidade para o usuário. Outro ponto essencial é a responsabilidade no tratamento das informações. O sistema deve permitir que o usuário exerça seus direitos, como acesso, correção e exclusão de dados. Além disso, é necessário definir claramente quem é o responsável pelo tratamento dessas informações, bem como estabelecer procedimentos para resposta a incidentes de segurança. (Brasil, 2018).

O desenvolvimento de chatbots aplicados à área da saúde deve observar rigorosamente os princípios estabelecidos pela LGPD, especialmente os de segurança, finalidade e necessidade, garantindo a privacidade e a proteção dos usuários desde a concepção do sistema. (Brasil, 2018).

2.8 Vantagens dos Chatbots aplicado a Saúde

A utilização de chatbots no setor da saúde pode apresentar diversas vantagens, especialmente no que se refere à ampliação do acesso à informação e à otimização do atendimento, uma vez que a Inteligência Artificial tem ampliado significativamente as possibilidades de aplicação na área, incluindo sistemas de apoio à decisão, monitoramento de pacientes e assistentes virtuais. (Emilio Gómez-González *et al.* 2020, Pinheiro 2025).

Esses sistemas podem auxiliar na triagem de sintomas, no fornecimento de informações e na orientação inicial dos usuários, contribuindo para o direcionamento adequado aos serviços de saúde e para a melhoria da eficiência e da acessibilidade do atendimento (Topol 2019; Mctear 2020).

Além disso, sistemas baseados em Inteligência Artificial podem apoiar a identificação de padrões clínicos e auxiliar na tomada de decisões, contribuindo para a otimização dos serviços de saúde. Outra vantagem relevante refere-se à disponibilidade contínua, uma vez que esses sistemas podem oferecer suporte ininterrupto, ampliando o acesso ao atendimento inicial e reduzindo a sobrecarga de profissionais em demandas menos complexas (Gómez-González *et al.*, 2020).

2.9 Limitações dos Chatbots aplicado a Saúde

Segundo Pinheiro (2025), embora a IA apresente benefícios significativos para a área da saúde, sua implementação ainda enfrenta desafios relacionados à capacitação profissional, infraestrutura tecnológica e proteção de dados dos pacientes.

Existem limitações que devem ser consideradas. Sistemas baseados em Inteligência Artificial, como os chatbots, não substituem a avaliação médica e podem apresentar dificuldades na interpretação de contextos clínicos complexos ou sintomas atípicos (Topol, 2019).

Além disso, a qualidade das respostas fornecidas depende diretamente dos dados utilizados no treinamento dos modelos, o que pode impactar sua confiabilidade (Goodfellow *et al.*, 2016).

A implementação de chatbots na área da saúde deve ocorrer de maneira responsável, considerando tanto seus benefícios quanto suas limitações, a fim de

garantir que essas ferramentas atuem como complemento ao atendimento humano, e não como substitutas da atuação profissional. (Topol, 2019, Mctear 2020, Pinheiro 2025).

No que se refere aos aspectos psicológicos Joseph Weizenbaum (1966) demonstrou que usuários tendem a atribuir compreensão emocional a sistemas computacionais, mesmo quando estes operam com regras simples, evidenciando uma ilusão de entendimento. Pesquisas posteriores realizadas por Michael Mctear indicam que, embora chatbots possam simular empatia, eles não possuem capacidade real de interpretar estados psicológicos complexos, o que pode comprometer a qualidade do suporte oferecido.

Diante do exposto, observa-se que a Inteligência Artificial, aliada ao uso de chatbots, apresenta potencial significativo para aplicação na área da saúde, especialmente no que se refere ao apoio à triagem inicial, ao monitoramento contínuo de sintomas e à ampliação do acesso à informação. Entretanto, conforme discutido, essas tecnologias também envolvem limitações técnicas, desafios na interpretação da linguagem natural e importantes questões éticas relacionadas à privacidade e ao uso de dados sensíveis.

Nesse contexto, torna-se fundamental compreender não apenas os conceitos teóricos, mas também sua possível aplicação prática. Desta maneira, no capítulo seguinte, será apresentado o estudo de campo referente a coleta de dados informativos que auxiliaram no quesito avaliativo da aplicabilidade da proposta em um cenário futuro sob perspectivas reais de acontecimentos relatados, e sucessivamente, o desenvolvimento da proposta do chatbot assistente pessoal de saúde.

3 PESQUISA DE CAMPO: AMOSTRAS J E N

Esta pesquisa de campo evidencia o depoimento pessoal dos participantes da pesquisa que foram submetidos a amostras, uma vez que tiveram experiências diretamente ligadas ao uso de tecnologias baseadas em Inteligência Artificial ao qual se fizeram necessárias dentro do setor da saúde, com foco em sistemas de apoio, triagem automatizada e monitoramento contínuo de sintomas. A partir desse levantamento, foi elaborada uma proposta conceitual do chatbot, contemplando o fluxo de interação, o registro do histórico do paciente e o encaminhamento inicial.

As informações levantadas foram organizadas e analisadas por meio da técnica de análise de conteúdo, sendo categorizadas em temas como Inteligência Artificial, aplicações na saúde, vantagens e limitações dos chatbots, monitoramento de sintomas e direcionamento clínico inicial.

3.1 Análise de resultados

A análise das referências bibliográficas permitiu identificar que a Inteligência Artificial possui potencial significativo para ampliar a eficiência dos serviços de saúde, especialmente em atividades relacionadas ao monitoramento de sintomas, triagem inicial e suporte à tomada de decisão clínica.

3.1.2 Depoimento da primeira amostra

Os dados coletados com a primeira amostra conhecida como pesquisadora N indicam que a inteligência artificial é uma grande aliada para a triagem inicial, uma vez que sua experiência envolveu a utilização de chats interativos de conversação para triagem, reunião de informações alinhadas aos sintomas previamente descritos e a identificação de padrões que auxiliaram para a descoberta da causa para o seu problema, evidenciando após um período contínuo de monitoramento a existência de uma possível doença posteriormente diagnosticada pelo médico após o auxílio desta tecnologia, possibilitando o início do tratamento.

Frase Utilizada pela amostra N: “Foi um longo período visitando hospitais e fazendo exames, mas ninguém sabia identificar qual era o meu problema”.

3.1.3 Depoimento da segunda amostra

No que diz respeito a segunda amostra conhecida como pesquisadora J, seu depoimento ressaltou a grande necessidade de um assistente pessoal de saúde, que se fez necessário meio ao surgimento de sintomas distintos, aos quais foram primordialmente atribuídos a um problema inexistente devido à falta de monitoramento contínuo.

A situação em questão levou a paciente ao consumo de diversos tipos de medicações em busca de um tratamento ao qual não surtiu efeitos no problema original, fazendo com que o quadro clínico tivesse uma evolução de estágio.

A inexistência de um diário de bordo pessoal digital que pudesse ser analisado por um profissional adequado submeteu a amostra a meses de um longo tratamento ineficaz e diagnóstico tardio para o problema.

Frase Utilizada pela amostra J: “Passei por diversos tipos de tratamento, cada profissional avaliava de uma maneira diferente devido a falta de um histórico de paciente, todos chegavam a conclusões, mas nenhuma delas apontavam a causa original do problema, se passaram 10 meses até o diagnóstico correto”.

3.2 Análise dos Depoimentos

A análise dos depoimentos coletados permitiu identificar a relevância da utilização da Inteligência Artificial como ferramenta de apoio no contexto da saúde digital, os participantes relataram que tecnologias automatizadas podem contribuir para agilizar o atendimento, reduzir o tempo de espera e facilitar o acesso inicial às informações médicas, especialmente em atividades relacionadas à triagem inicial, monitoramento contínuo de sintomas e organização das informações clínicas do paciente. A partir da técnica de análise de conteúdo, os relatos foram organizados em categorias temáticas relacionadas às funcionalidades propostas para o chatbot assistente pessoal de saúde.

Os resultados obtidos demonstram que a ausência de acompanhamento contínuo e registro organizado de sintomas pode dificultar o diagnóstico precoce, enquanto ferramentas baseadas em Inteligência Artificial podem auxiliar tanto pacientes quanto profissionais da saúde na identificação de padrões clínicos e no direcionamento inicial adequado.

Os resultados observados estão alinhados às discussões apresentadas por Eric Topol, ao afirmar que a Inteligência Artificial pode auxiliar profissionais da saúde por meio da análise de dados e automação de processos, promovendo maior eficiência no atendimento clínico. Além disso, verificou-se que os chatbots representam uma alternativa viável para ampliar o suporte ao paciente em situações não emergenciais.

3.2.1 Inteligência Artificial como Apoio à Triagem Inicial

O depoimento da pesquisadora N evidenciou o potencial da Inteligência Artificial aplicada à triagem automatizada. Segundo o relato, a utilização de chats interativos permitiu reunir informações relacionadas aos sintomas apresentados, além de identificar padrões importantes para auxiliar na descoberta da causa do problema de saúde enfrentado pela participante.

A experiência relatada demonstra que o monitoramento contínuo das informações fornecidas pelo usuário pode contribuir para uma análise mais ampla da evolução clínica, favorecendo a identificação de possíveis alterações relevantes no quadro do paciente. Conforme observado no depoimento, o auxílio da tecnologia colaborou para a posterior confirmação diagnóstica realizada pelo profissional médico, permitindo o início do tratamento adequado.

3.2.2 Apuração dos Dados Obtidos pela Primeira Amostra

Os dados obtidos reforçam o entendimento de que sistemas baseados em Inteligência Artificial podem atuar como ferramentas complementares ao atendimento tradicional, auxiliando na organização de informações clínicas e no suporte inicial à tomada de decisão. Nesse contexto, a utilização de chatbots pode contribuir para otimizar processos de triagem e ampliar o acesso inicial às orientações em saúde.

Além disso, os resultados encontrados apresentam relação com as discussões teóricas sobre o uso da Inteligência Artificial na medicina, especialmente no que se refere à identificação de padrões e análise de dados clínicos. A capacidade de processamento contínuo de informações demonstra potencial para auxiliar profissionais da saúde em situações que demandam acompanhamento frequente do paciente.

3.2.3 Importância do Monitoramento Contínuo de Sintomas

O depoimento da pesquisadora J destacou a importância do monitoramento contínuo de sintomas e da existência de um assistente pessoal de saúde capaz de registrar informações clínicas de maneira organizada. Segundo o relato, a ausência de acompanhamento adequado contribuiu para interpretações incorretas sobre a origem do problema de saúde, resultando em tratamentos ineficazes e atraso no diagnóstico correto.

A participante relatou que diferentes sintomas foram inicialmente associados a um problema inexistente, ocasionando o uso de diversas medicações sem melhora significativa do quadro clínico. A falta de um histórico digital estruturado dificultou a análise completa da evolução dos sintomas por profissionais da saúde, favorecendo a progressão da condição enfrentada pela paciente.

3.2.4 Análise dos Dados Obtidos pela Segunda Amostra

A análise desse depoimento evidencia a relevância da criação de ferramentas digitais capazes de registrar continuamente informações relacionadas ao estado de saúde do usuário. Um sistema de acompanhamento estruturado pode auxiliar tanto no reconhecimento de padrões clínicos quanto na comunicação entre paciente e profissional da saúde, permitindo uma avaliação mais precisa da evolução dos sintomas.

Os resultados observados demonstram que o chatbot proposto neste trabalho poderia atuar como instrumento de apoio no armazenamento organizado de informações clínicas, funcionando como um diário digital de sintomas e contribuindo para o direcionamento inicial do paciente ao profissional adequado.

3.2.5 Vantagens Identificadas na Utilização do Chatbot

A partir da análise dos depoimentos e das referências bibliográficas utilizadas na pesquisa, foi possível identificar algumas vantagens relacionadas à utilização de chatbots na área da saúde. Entre os principais aspectos observados destacam-se:

- auxílio na triagem inicial;
- monitoramento contínuo de sintomas;
- organização do histórico clínico do paciente;
- identificação de padrões relacionados ao estado de saúde;
- apoio ao direcionamento inicial para atendimento especializado;

- facilidade de acesso às informações em saúde.

Os relatos analisados demonstraram que ferramentas automatizadas podem contribuir significativamente para a percepção precoce de alterações clínicas, principalmente em situações nas quais os sintomas surgem de maneira gradual ou pouco perceptível ao paciente.

Outro ponto relevante identificado refere-se à acessibilidade proporcionada por sistemas digitais de acompanhamento, permitindo que o usuário registre sintomas e informações de saúde continuamente, facilitando posteriormente a avaliação médica.

3.2.6 Limitações e aspectos éticos identificados

Apesar das contribuições observadas, a análise também evidenciou limitações relacionadas ao uso da Inteligência Artificial na saúde. Embora os sistemas automatizados possam auxiliar na identificação de padrões e no acompanhamento inicial, eles não substituem a avaliação clínica realizada por profissionais especializados.

Os depoimentos analisados demonstram que a interpretação inadequada de sintomas pode trazer riscos ao paciente, especialmente quando não há acompanhamento profissional adequado. Dessa forma, o chatbot proposto deve ser compreendido como uma ferramenta complementar de suporte e monitoramento, não como mecanismo definitivo de diagnóstico.

Além disso, considerando o tratamento de dados sensíveis relacionados à saúde dos usuários, torna-se indispensável a adoção de medidas voltadas à privacidade, segurança e confidencialidade das informações coletadas. Nesse contexto, a adequação à Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) é fundamental para garantir o uso ético e seguro da tecnologia.

3.2.7 Considerações sobre os resultados obtidos

Com base nos resultados analisados, foi possível observar que a Inteligência Artificial apresenta potencial relevante como ferramenta de apoio no contexto da saúde digital, especialmente em atividades relacionadas à triagem automatizada, monitoramento contínuo de sintomas e organização de informações clínicas.

Os depoimentos coletados reforçam a necessidade da existência de sistemas capazes de acompanhar a evolução do estado de saúde do paciente de forma

contínua e estruturada, permitindo maior suporte ao usuário e auxiliando profissionais da saúde na análise das informações clínicas.

Dessa forma, a proposta conceitual do chatbot desenvolvida neste trabalho demonstra potencial para contribuir com o atendimento inicial e com o acompanhamento preventivo de pacientes, desde que utilizada de maneira ética, segura e complementar ao acompanhamento profissional.

4. DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA: ASSISTENTE PESSOAL DE SAÚDE

Neste capítulo será apresentada a estruturação, bem como a proposta do modelo desenvolvido neste trabalho.

4.1 Visão Geral do Sistema

O chatbot proposto nesta pesquisa tem como objetivo atuar como um assistente pessoal de saúde, funcionando como um “diário de bordo” digital, contribuindo para a construção de um histórico de saúde do usuário. Sua principal função é permitir que o usuário registre sintomas, acompanhe sua evolução ao longo do tempo e receba orientações iniciais baseadas nas informações fornecidas, utilização de uma interface conversacional que permite a interação em linguagem natural ao usuário, tornando o sistema acessível e de fácil utilização.

O sistema não possui finalidade diagnóstica, sendo projetado como ferramenta de apoio informacional, respeitando as limitações da Inteligência Artificial no contexto da saúde, como o vazamento indevido de informações, quebra ou violação do sigilo médico bem como os direitos do paciente.

4.2 Estrutura do Sistema proposto

O chatbot proposto é baseado em três componentes principais: a interface de interação, o módulo de processamento e a base de dados.

A interface de interação corresponde ao ambiente em que o usuário se comunica com o sistema, sendo estruturada em formato de chat. Esse modelo permite que as informações sejam inseridas de maneira simples e intuitiva, por meio de mensagens textuais.

O módulo de processamento é responsável por interpretar as entradas do usuário, identificando palavras-chave e classificando as informações fornecidas. Esse processo possibilita que o sistema compreenda o tipo de sintoma relatado e conduza a interação de forma adequada.

Por fim, a base de dados tem a função de armazenar todas as informações registradas, permitindo a criação de um histórico que pode ser utilizado para

acompanhamento do paciente e futura análise profissional da evolução dos sintomas ao longo do tempo.

4.3 Entrada e Registro de Informações

A entrada de dados no sistema ocorre por meio da interação direta do usuário com o chatbot, da forma mais amigável para o mesmo. Durante a interação, o sistema solicita informações específicas que permitem a caracterização do sintoma relatado.

Entre os principais dados coletados, destacam-se o tipo de sintoma, sua duração, frequência e intensidade. A intensidade pode ser informada por meio de uma escala numérica, geralmente de 0 a 10, o que possibilita uma padronização dos registros e facilita comparações futuras.

O registro estruturado dessas informações permite que o sistema identifique padrões, como a recorrência de determinados sintomas ou o agravamento de um quadro clínico. Além disso, o armazenamento contínuo desses dados contribui para a organização das informações, podendo auxiliar o usuário em consultas médicas futuras.

4.4 Geração de Respostas

As respostas fornecidas pelo chatbot são geradas a partir de regras previamente estabelecidas e alinhadas a diretrizes básicas de triagem e acolhimento em saúde. Essas regras consideram fatores como intensidade dos sintomas relatados, frequência, persistência ao longo do tempo e presença de sinais considerados de maior atenção, permitindo uma classificação inicial das informações inseridas pelo usuário.

Por exemplo, sintomas classificados como leves podem gerar recomendações de observação e acompanhamento contínuo, enquanto sintomas descritos como intensos ou persistentes podem resultar em orientações mais cautelosas, incluindo a sugestão de busca por atendimento profissional especializado. Em situações que indiquem possíveis riscos emocionais ou agravamento do quadro relatado, o sistema poderá orientar o usuário a procurar suporte médico ou psicológico adequado.

Essas regras não têm como objetivo substituir a avaliação clínica, mas sim oferecer um suporte inicial ao usuário, contribuindo para a tomada de decisões mais conscientes em relação à sua saúde.

4.5 Funcionamento do Chatbot proposto

O funcionamento do chatbot segue um fluxo estruturado de interação, no qual o sistema conduz o usuário por meio de perguntas sequenciais. Esse fluxo tem como objetivo garantir que todas as informações relevantes sejam coletadas de forma organizada.

Inicialmente, o usuário informa o sintoma que está apresentando. Em seguida, o sistema realiza perguntas complementares, como o tempo de duração do sintoma e sua intensidade. A partir dessas respostas, o chatbot registra as informações e fornece uma orientação inicial.

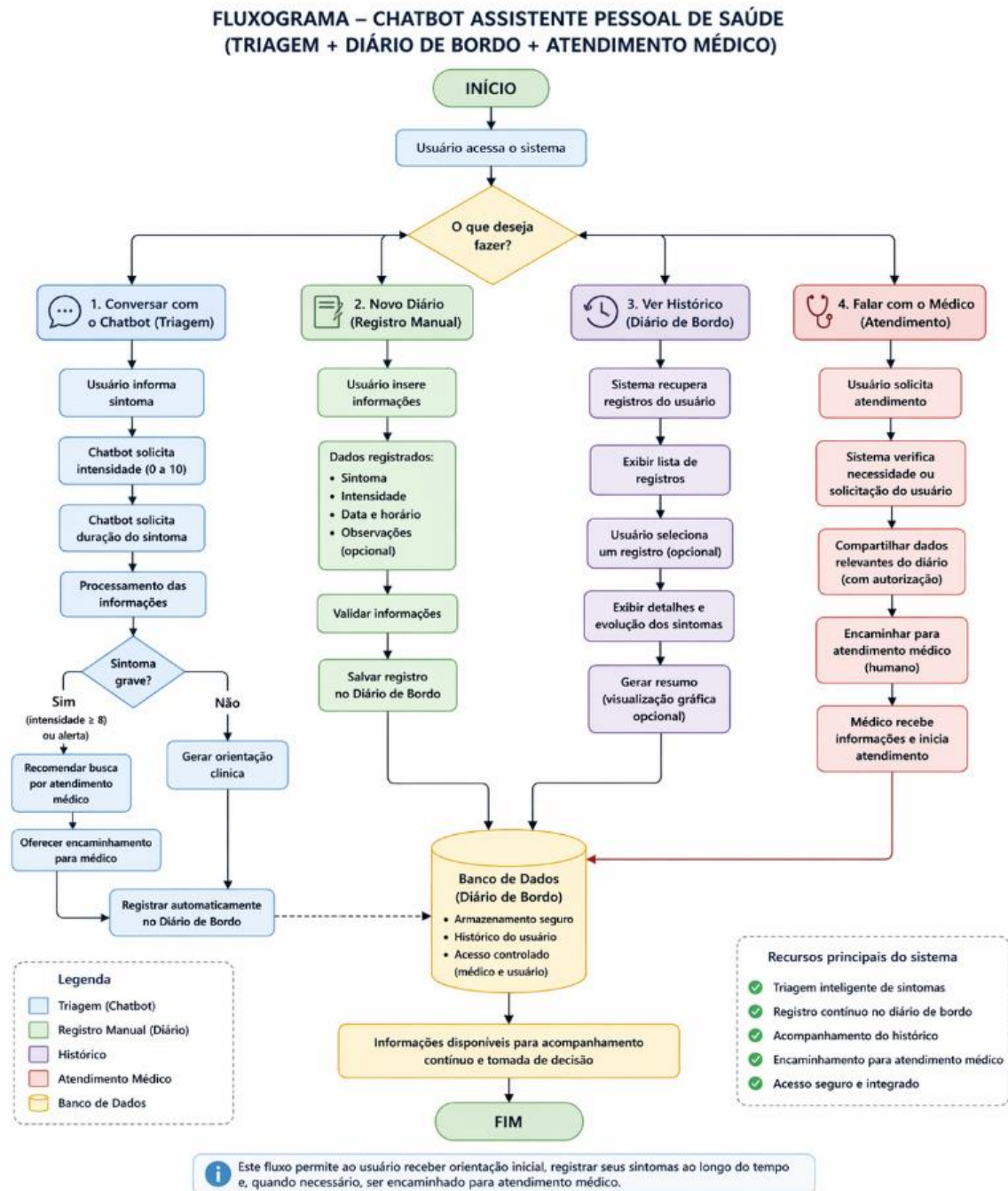
Esse processo pode ser representado em forma de fluxograma, no qual se destacam as seguintes etapas: início da interação, coleta de informações, processamento dos dados, armazenamento no histórico e retorno de resposta ao usuário. A utilização de um fluxo estruturado contribui para a padronização da coleta de dados e melhora a qualidade das informações registradas. Conforme demonstrado abaixo na Figura 1 (Fluxograma de interação - Usuário).

4.5.1 Exemplo de Fluxograma para interação do Usuário

A Figura 1 representada logo abaixo, apresenta um exemplo do fluxograma de funcionamento de triagem do chatbot, evidenciando as etapas de interação com o usuário, coleta de informações, processamento dos dados e geração de respostas iniciais, identificando a natureza do problema relatado. Neste modelo exemplar, existem quatro tipos de caminhos na qual o usuário pode prosseguir, sendo a interação com o BOT para sanar possíveis dúvidas relacionadas a problemas de saúde ou necessidade de atendimento, o segundo caminho com a opção para o registro manual de um novo diário, a terceira opção para checagem do histórico dos diários existentes e a quarta opção que engloba o contato com o profissional. O modelo adotado permite a padronização da coleta de dados e contribui para a organização e facilidade ao acesso do histórico de sintomas.

No tópico abaixo, foram descritos de maneira detalhada os possíveis caminhos para cada uma das opções ilustradas no fluxograma.

Figura 1: Fluxograma de interação – Usuário.



Fonte: Autores do TCC.

4.6 Exemplo prático de Interação com o Usuário (triagem inicial)

A interação com o usuário no sistema proposto ocorre de forma integrada, permitindo não apenas a realização de triagem inicial por meio do chatbot, mas também o registro contínuo de informações em formato de diário de bordo. A seguir, apresenta-se um exemplo ilustrativo de utilização do sistema através dos quadros de possíveis interações.

Quadro 1 - Cenário 1 — Triagem + Registro automático no diário

Usuário: Estou com dor de cabeça.

Chatbot: Entendi. Há quanto tempo você está com esse sintoma?

Usuário: Desde ontem.

Chatbot: Em uma escala de 0 a 10, qual a intensidade da dor?

Usuário: 7.

Chatbot: Certo. Vou registrar essa informação no seu diário de saúde.

Chatbot: Com base nas informações fornecidas, recomenda-se acompanhamento do sintoma. Caso persista por mais de alguns dias, procure orientação médica.

Quadro 2 - Cenário 2 — Registro manual no diário

Usuário: Quero adicionar uma observação no diário.

Chatbot: Claro. Descreva o que você gostaria de registrar.

Usuário: Tive tontura leve durante a manhã.

Chatbot: Deseja informar a intensidade desse sintoma?

Usuário: 4.

Chatbot: Registro realizado com sucesso. Essa informação foi adicionada ao seu diário de bordo.

Quadro 3 - Cenário 3 — Consulta ao histórico

Usuário: Mostrar meu histórico.

Chatbot: Aqui estão seus registros recentes:

Dor de cabeça | Intensidade: 7 | Duração: 1 dia

Tontura | Intensidade: 4 | Data: hoje

Quadro 4 - Cenário 4 — Encaminhamento para atendimento médico

Usuário: Estou com febre muito alta.

Chatbot: Qual a intensidade do sintoma?

Usuário: 9.

Chatbot: Entendi. Sintomas com alta intensidade requerem atenção imediata.

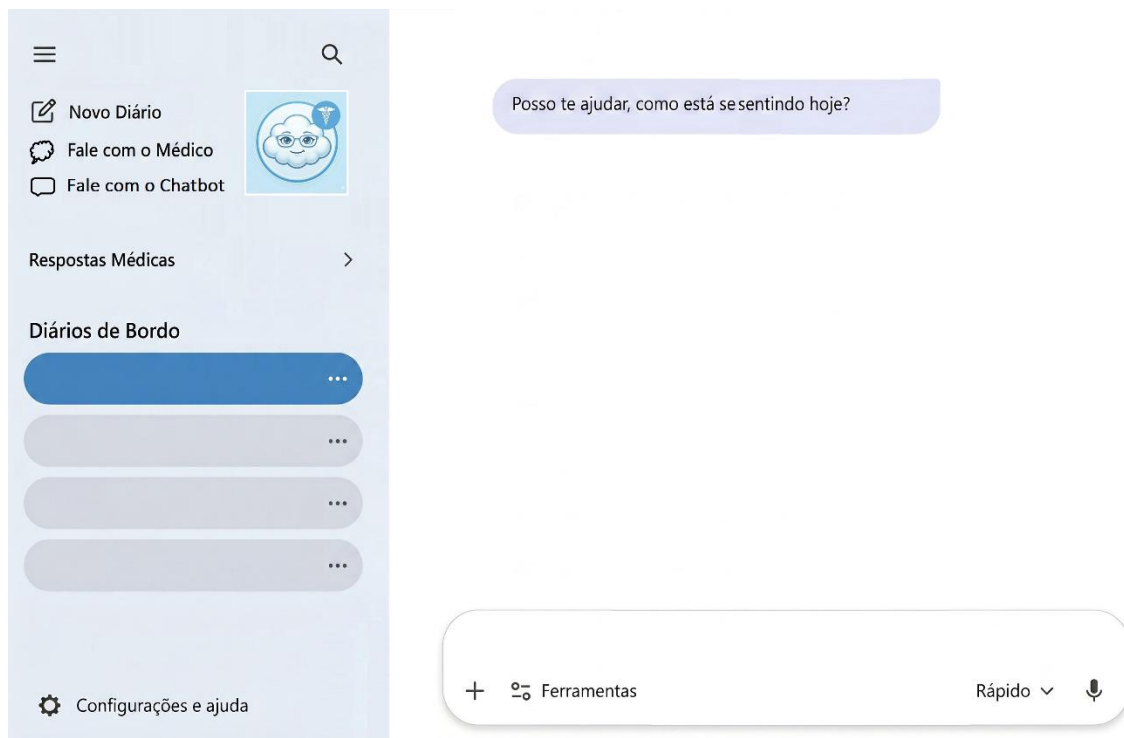
Chatbot: Recomenda-se procurar atendimento médico. Deseja acessar um profissional agora?

Usuário: Sim.

Chatbot: Encaminhando para atendimento. Suas informações registradas poderão ser compartilhadas para auxiliar na avaliação.

4.7 Exemplo de representação visual da Interface de interação do Usuário

Figura 2 - representação visual da Interface de interação do usuário:



Fonte: Autores do TCC.

A Figura 2 mostra de maneira visual a interface de interação com o usuário, no canto superior esquerdo encontram-se caminhos de acesso a perguntas e respostas ligadas diretamente ao médico humano em casos emergenciais, ou sob prescrição do

BOT, a opção “Falar com o chat” permite a triagem inicial e interação com o chatbot programado, existem também as opções de acesso a novos diários e verificação dos antigos, onde o paciente pode relatar seus problemas e documentar o surgimento de novos sintomas de maneira digital em que médicos tem acesso aos dados, funções de configuração e ajuda, no canto inferior esquerdo é possível ajustar fontes de leitura ou solicitar auxílio para utilização do chat. A representação dos “...” permite mover um diário de lugar ou excluí-lo caso já visualizado e autorizado para exclusão pelo médico profissional.

4.7.1 Representação Visual do Assistente Virtual

Figura 3 - Representação Visual do Chatbot.



Fonte: Autores do TCC.

A Figura 3 se refere a representação visual que o chatbot assistente pessoal de saúde possui durante as interações com usuários, trata-se da referência de imagem que ele possui.

4.8 Sugestão de Modelo Adotado para a Estrutura de Programação

A sugestão proposta neste trabalho é que o chatbot seja baseado em modelos de Inteligência Artificial fundamentados em *Deep Learning* e em Modelos de Linguagem de Grande Escala (LLMs). A arquitetura do sistema é baseada na integração entre interface de usuário, processamento de linguagem natural e modelos de linguagem de grande escala.

Utilizando redes neurais artificiais com múltiplas camadas de processamento, capazes de reconhecer padrões linguísticos complexos e interpretar textos inseridos pelos usuários de maneira contextualizada e permitindo que o sistema identifique de forma mais assertiva a natureza da situação relatada pelo paciente reconhecendo padrões e com maior capacidade de adaptação, analisando descrições textuais fornecidas pelos usuários e gerar respostas coerentes com base em padrões aprendidos durante o treinamento do modelo (Wayne Xin Zhao *et al.*, 2023).

Além disso, o chatbot utiliza técnicas de Processamento de Linguagem Natural (NLP), que de acordo com Daniel Jurafsky; James H. Martin, 2023 permitem interpretar perguntas escritas em linguagem cotidiana e responder de maneira mais acessível e humanizada. Esse processo contribui para tornar a interação mais intuitiva e compreensível ao usuário.

Nesse processo, técnicas de *Natural Language Processing* (NLP) realizam a identificação de palavras-chave, contexto emocional e padrões linguísticos presentes na comunicação. Após essa etapa, o modelo LLM utiliza redes neurais baseadas em *Deep Learning* para interpretar o conteúdo recebido e gerar respostas compatíveis com o contexto apresentado pelo usuário (Ashish Vaswani *et al.*, 2017; Wayne Xin Zhao *et al.*, 2023).

4.9 Algoritmo: Funcionamento do Chatbot Baseado em LLM

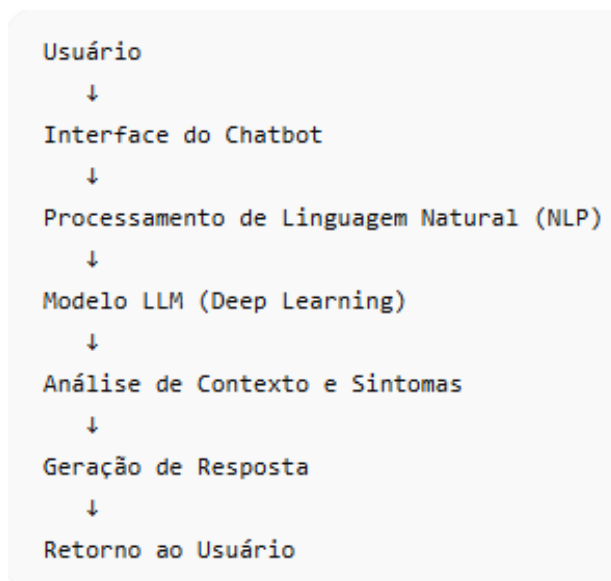
Conforme destacam Thomas H. Cormen *et al.* (2009), um algoritmo consiste em um conjunto de passos computacionais que transformam uma entrada em uma saída, sendo fundamental para o desenvolvimento de sistemas computacionais. Desta maneira, o algoritmo do chatbot pode ser definido pela sequência de instruções lógicas, apresentadas logo abaixo no Quadro 5:

Quadro 5 – Algoritmo de instruções Lógicas

1. Iniciar sistema
2. Receber entrada textual do usuário
3. Realizar pré-processamento da mensagem
4. Aplicar técnicas de NLP para interpretação textual
5. Encaminhar dados ao modelo LLM
6. Processar contexto e intenção da mensagem
7. Gerar resposta automatizada
8. Aplicar regras de classificação de risco
9. Retornar resposta ao usuário
10. Armazenar interação no histórico
11. Encerrar ou continuar atendimento

A estrutura lógica do sistema pode ser representada da seguinte forma:

Figura 4 – Estrutura Lógica do Sistema.



Fonte: Autores do TCC.

4.10 Possível tipo de linguagem para a programação do Chat

No que se refere à implementação do sistema, diversas linguagens de programação podem ser utilizadas, dependendo da arquitetura adotada. Entre as principais, destaca-se o uso da linguagem Python, devido ao seu amplo suporte a

bibliotecas voltadas à Inteligência Artificial e ao Processamento de Linguagem Natural, facilitando a integração com modelos de linguagem de grande escala. (Ramalho, 2015)

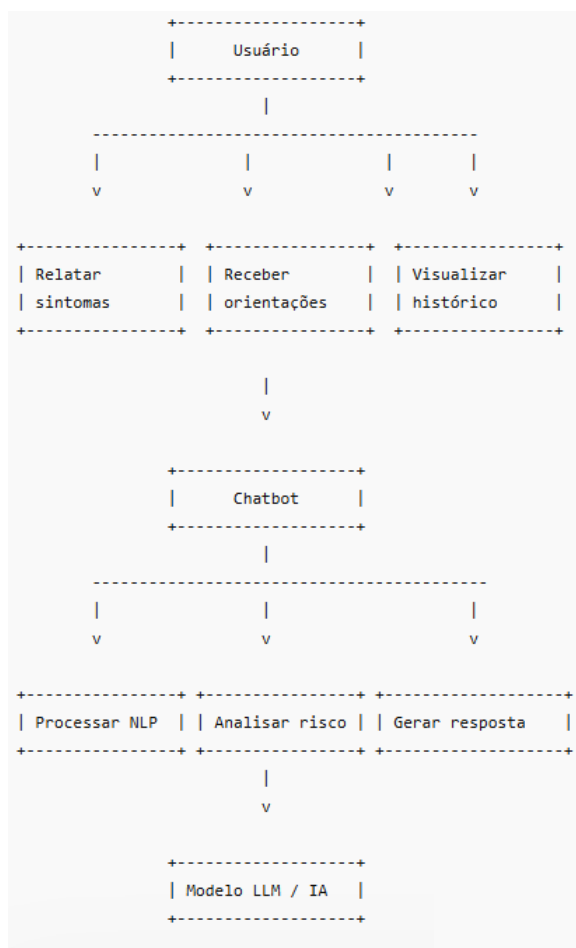
Além disso, linguagens como JavaScript, especialmente com o uso de Node.js, podem ser empregadas no desenvolvimento da interface e na comunicação em tempo real com o usuário. (Casciaro; Mammino, 2020)

Alternativas, como Java e C#, também podem ser utilizadas em contextos que demandem maior robustez e integração com sistemas corporativos. (Bloch, 2018; Skeet, 2019).

Dessa forma, a escolha da linguagem está diretamente relacionada aos requisitos do sistema, à escalabilidade desejada e ao ambiente de desenvolvimento adotado.

4.11 Diagrama de Caso de Uso (UML)

Figura 5 - Diagrama (UML).



Fonte: Autores do TCC.

O diagrama de caso de uso representa as principais funcionalidades do sistema proposto e a interação entre o usuário e o chatbot baseado em LLM. O usuário pode relatar sintomas, receber orientações automatizadas e acessar o histórico das interações realizadas.

Internamente, o chatbot executa processos relacionados ao Processamento de Linguagem Natural (NLP), análise de risco e geração de respostas contextualizadas por meio de um modelo de linguagem de grande escala (LLM). Essa estrutura permite que o sistema intérprete mensagens textuais e forneça respostas alinhadas ao contexto apresentado pelo usuário.

Dessa forma, o desenvolvimento da proposta apresentada neste capítulo demonstra como a integração entre Inteligência Artificial, Processamento de Linguagem Natural e modelos baseados em LLM pode contribuir para a criação de sistemas voltados ao acompanhamento inicial em saúde. A estrutura proposta evidencia a possibilidade de utilização de um chatbot como ferramenta complementar de apoio ao monitoramento de sintomas, organização de informações clínicas e direcionamento inicial de usuários. Além disso, observa-se que a adoção de tecnologias conversacionais associadas a práticas éticas e mecanismos de proteção de dados pode favorecer o desenvolvimento de soluções digitais mais acessíveis, organizadas e alinhadas às necessidades contemporâneas da saúde digital.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise teórica e dos depoimentos coletados, foi possível compreender o potencial da Inteligência Artificial como ferramenta complementar no contexto da saúde digital.

Os resultados obtidos evidenciam que o uso de chatbots pode contribuir significativamente para a organização de informações clínicas, o monitoramento contínuo de sintomas e o direcionamento inicial de pacientes, especialmente em situações não emergenciais. A proposta do sistema como um “diário de bordo” digital mostrou-se pertinente, uma vez que a ausência de registros estruturados foi identificada como um fator que pode dificultar diagnósticos e atrasar tratamentos, conforme observado nos relatos analisados.

Além disso, verificou-se que a Inteligência Artificial pode atuar como um importante suporte à tomada de decisão, tanto para usuários quanto para profissionais da saúde, ao possibilitar a identificação de padrões e a análise contínua de informações. No entanto, reforça-se que essas tecnologias não substituem a avaliação médica, devendo ser utilizadas de forma ética, responsável e complementar ao atendimento profissional.

Ainda existem desafios relevantes, como a complexidade na interpretação da linguagem natural, as limitações na compreensão de contextos clínicos mais complexos e os riscos associados ao uso inadequado dessas ferramentas. Nesse sentido, a eficácia dos chatbots depende diretamente do equilíbrio entre capacidade técnica e qualidade da interação com o usuário, garantindo clareza, acessibilidade e confiabilidade nas respostas fornecidas.

Outro aspecto fundamental refere-se à segurança e privacidade dos dados, uma vez que o sistema lida com informações sensíveis. Dessa forma, a adequação às diretrizes da Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) torna-se indispensável para assegurar o uso ético e seguro da tecnologia.

Como limitações deste trabalho, destaca-se o fato de se tratar de uma proposta, não contemplando o desenvolvimento completo de um sistema funcional nem sua validação com usuários em larga escala. Além disso, a dependência da qualidade das informações fornecidas pelo usuário pode impactar diretamente a eficácia das orientações geradas pelo sistema.

Como sugestões para trabalhos futuros, propõe-se o desenvolvimento e implementação prática do chatbot, incluindo testes com usuários reais, validação dos fluxos de interação e o desenvolvimento de uma interface específica de acesso para os profissionais da saúde, permitindo o acompanhamento dos dados registrados. Também se recomenda a incorporação de mecanismos mais avançados de Inteligência Artificial, visando aprimorar a interpretação contextual e a personalização das respostas.

Dessa forma, pode-se inferir que a proposta apresentada possui potencial relevante para contribuir com a área da saúde digital, promovendo maior acesso à informação, apoio ao monitoramento de sintomas e otimização do processo de triagem inicial, desde que utilizada de maneira responsável, ética e integrada ao acompanhamento profissional.

REFERÊNCIAS

- ADAMOPOULOU, Eleni; MOUSSIADES, Lefteris. **An overview of chatbot technology. In: IFIP International Conference on Artificial Intelligence Applications and Innovations.** Cham: Springer, 2020. p. 373–383.
- BEAUCHAMP, T.; CHILDRESS, J. **Principles of Biomedical Ethics.** Oxford University Press, 2019.
- BLOCH, Joshua. **Effective Java. 3.** ed. Boston: Addison-Wesley, 2018.
- BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD). Diário Oficial da União: Brasília, DF, 2018.
- CASCIARO, Mario; MAMMINO, Luciano. **Node.js Design Patterns.** 3. ed. Birmingham: Packt, 2020.
- CORMEN, Thomas H.; LEISERSON, Charles E.; RIVEST, Ronald L.; STEIN, Clifford. **Algoritmos: teoria e prática.** 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- DALE, Robert. **The return of the chatbots. Natural Language Engineering,** Cambridge, v. 22, n. 5, p. 811–817, 2016.
- ESTEVA, A. et al. **Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks.** Nature, 2017.
- FLORIDI, L. et al. **AI4People—An ethical framework for a good AI society. Minds and Machines,** 2018.
- GÓMEZ-GONZÁLEZ, Emilio. **Artificial intelligence in medicine and healthcare: a review and classification of current and near-future applications and their ethical and social impact.** *arXiv*, 2020.
- GOODFELLOW, I.; BENGIO, Y.; COURVILLE, A. **Deep Learning.** Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2016.
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO/IEC 27001: Information Security Management Systems.** Geneva, 2022.
- JURAFSKY, Daniel; MARTIN, James H. **Speech and Language Processing.** 3. ed. 2023.
- LE MOS, Jamilly Rodrigues. **A significância da inteligência artificial na medicina: aplicações e perspectivas.** *Revista Eletrônica Multidisciplinar de Investigação Científica*, 2023.
- MCTEAR, Brian. **Conversational AI: Dialogue Systems, Conversational Agents, and Chatbots.** San Rafael: Morgan & Claypool Publishers, 2020.

MICROSOFT RESEARCH. *Sequential Diagnosis with Language Models*. 2025. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2506.22405>.

MITTELSTADT, B. et al. **The ethics of algorithms: Mapping the debate**. Big Data & Society, 2016.

NILSSON, N. J. **Artificial Intelligence: A New Synthesis**. San Francisco, Califórnia: Morgan Kaufmann, 1998.

OBERMEYER, Z. et al. **Dissecting racial bias in an algorithm used to manage the health of populations**. Science, 2019.

PINHEIRO, Eric de Almeida. **Inteligência artificial na saúde: uma revisão bibliográfica sobre os desafios e estratégias para implementação de sistemas inteligentes em instituições de saúde**. *Revista Expressão Católica Saúde*, v. 10, n. 2, p. 99–115, 2025.

RAMALHO, Luciano. **Fluent Python**. Sebastopol: O'Reilly Media, 2015.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Artificial Intelligence: A Modern Approach**. 3rd ed. Pearson, 2010.

RUSSELL, S.; NORVIG, P. **Artificial Intelligence: A Modern Approach**. 4rd ed. Pearson, 2021.

SANTOS, Hugo; LOPES, António Alves. **A inteligência artificial nas ciências da saúde: oportunidades, desafios e perspectivas futuras**. *RevSALUS*, v. 6, n. 1, 2023.

SCHÜSSLER, Paulo Junior; BASTIANI, Ederson; BUSSLER, Nairana Radtke Caneppele. **Inteligência artificial e aprendizado de máquina: utilizando o entendimento da inteligência humana para reprodução na computação**. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 26. Anais [...]. Panambi: Instituto Federal Farroupilha, s.d.

SKEET, Jon. **C# in Depth. 4. ed.** Shelter Island: Manning, 2019.

TOPOL, E. **Deep Medicine: How Artificial Intelligence Can Make Healthcare Human Again**. Basic Books, 2019.

VASWANI, Ashish et al. **Attention Is All You Need**. In: Advances in Neural Information Processing Systems, 2017.

WALLACE, Richard. **The Anatomy of A.L.I.C.E.** In: **Parsing the Turing Test**. Springer, 2009.

WEIZENBAUM, Joseph. **ELIZA: A computer program for the study of natural language communication between man and machine**. Communications of the ACM, New York, v. 9, n. 1, p. 36-45, jan. 1966.

WEIZENBAUM, Joseph. **Computer power and human reason: from judgment to calculation**. San Francisco: W. H. Freeman and Company, 1976.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Ethics and governance of artificial intelligence for health**. 2021.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Ethics and Governance of Artificial Intelligence for Health**. Geneva: WHO, 2021.

ZHAO, Wayne Xin et al. **A Survey of Large Language Models**. 2023. Disponível em: <https://arxiv.org/abs/2303.18223>.