



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - *CAMPUS* DE SOBRAL**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA ELÉTRICA E DE**  
**COMPUTAÇÃO**  
**MESTRADO ACADÊMICO EM ENGENHARIA ELÉTRICA E DE COMPUTAÇÃO**

**KAMILA AMÉLIA SOUSA GOMES**

**GISSA CHATBOT: UMA PROPOSTA DE AGENTE CONVERSACIONAL**  
**INTELIGENTE RASA OPEN-SOURCE PARA ASSISTÊNCIA NO PERÍODO**  
**GESTACIONAL**

**SOBRAL**

**2023**

KAMILA AMÉLIA SOUSA GOMES

GISSA CHATBOT: UMA PROPOSTA DE AGENTE CONVERSACIONAL INTELIGENTE  
RASA OPEN-SOURCE PARA ASSISTÊNCIA NO PERÍODO GESTACIONAL

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Engenharia Elétrica e de Computação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e de Computação da Universidade Federal do Ceará - *Campus* de Sobral, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Engenharia Elétrica e de Computação. Área de Concentração: Sistemas de Informação

Orientador: Prof. Dr. Iális Cavalcante de Paula Júnior

Coorientadora: Profa. Dra Francisca Raquel de Vasconcelos Silveira

SOBRAL

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas  
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- G614g Gomes, Kamila Amélia Sousa.  
GISSA CHATBOT: UMA PROPOSTA DE AGENTE CONVERSACIONAL INTELIGENTE RASA  
OPEN-SOURCE PARA ASSISTÊNCIA NO PERÍODO GESTACIONAL / Kamila Amélia Sousa  
Gomes. – 2023.  
115 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Sobral, Programa de Pós-Graduação  
em Engenharia Elétrica e de Computação, Sobral, 2023.  
Orientação: Prof. Dr. Iális Cavalcante de Paula Júnior.  
Coorientação: Profa. Dra. Francisca Raquel de Vasconcelos Silveira.
1. Chatbot. 2. Gestantes. 3. Inteligência Artificial. 4. Processamento de Linguagem Natural. 5. Saúde.  
I. Título.
- 

CDD 621.3

KAMILA AMÉLIA SOUSA GOMES

GISSA CHATBOT: UMA PROPOSTA DE AGENTE CONVERSACIONAL INTELIGENTE  
RASA OPEN-SOURCE PARA ASSISTÊNCIA NO PERÍODO GESTACIONAL

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Acadêmico em Engenharia Elétrica e de Computação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica e de Computação da Universidade Federal do Ceará - *Campus* de Sobral, como requisito parcial à obtenção do título de mestre em Engenharia Elétrica e de Computação. Área de Concentração: Sistemas de Informação

Aprovada em:

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Iális Cavalcante de Paula Júnior (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Profa. Dra Francisca Raquel de Vasconcelos Silveira (Coorientadora)  
Instituto Federal do Ceará (IFCE)

---

Prof. Dr. Rodrigo de Melo Souza Veras  
Universidade Federal do Piauí(UFPI)

---

Profa. Dra. Ivana Cristina De Holanda Cunha Barrêto  
Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz Ceará)

---

Profa. Dra. Claudia Alexandra da Cunha Pernencar  
Universidade Nova Lisboa (UNL)

À minha família, cujo amor e incentivo foram a força motriz que me impulsionou a superar todos os desafios.

## AGRADECIMENTOS

A minha mais profunda gratidão a Deus, cuja infinita bondade e misericórdia iluminaram cada passo desta jornada. A Ele, agradeço pela força concedida nos momentos mais desafiadores deste processo.

Aos meus estimados orientadores, Iális Cavalcante de Paula Júnior e Francisca Raquel de Vasconcelos Silveira. Suas orientações, ensinamentos e paciência foram fundamentais para meu crescimento acadêmico e pessoal.

A todos os professores do PPGEEC e aos membros da banca, pelas valiosas contribuições acadêmicas que enriqueceram sobremaneira este trabalho.

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento (FUNCAP), pelo financiamento da pesquisa de mestrado, o qual tornou possível a concretização deste projeto.

Aos colegas de pós-graduação, Hugo Sousa, Joaquim Moura e Renan Cardoso, compartilho meu apreço pelo apoio e colaboração mútua ao longo desta trajetória.

Estendo minha gratidão aos amigos verdadeiros, cujos nomes permanecerão não mencionados, mas cujo incentivo acompanhou todos os estágios da minha vida. Suas palavras de encorajamento e gestos de amizade foram essenciais para concretização deste propósito.

Em especial, à minha família. Aos meus pais, Luzinete e Epaminondas, cujo amor, apoio e compreensão foram pilares essenciais em minha jornada. E aos meus irmãos, Jorge Rafael e João Guilherme, pela cumplicidade e laços partilhados, que enriqueceram minha trajetória de maneiras que transcendem palavras.

“The best way to predict the future is to invent it.”

(Alan Kay)

## RESUMO

Com a demanda constante da população na área da saúde por atendimento especializado, agravada pela dificuldade de acesso imediato e pela sobrecarga nos serviços, a necessidade de alternativas que permitam a disseminação de informações confiáveis e de fácil acesso torna-se ainda mais crítica, especialmente quando se consideram pessoas com doenças crônicas e imunidade comprometida, como as gestantes. A tecnologia desempenha um papel essencial ao proporcionar soluções que se tornaram ainda mais evidentes durante o período da pandemia, melhorando a qualidade do atendimento e permitindo que informações relevantes sejam entregues de forma remota e instantânea, garantindo cuidados adequados e o bem-estar das gestantes e de toda a população. Nesse contexto, este trabalho propõe a implementação de um chatbot utilizando Inteligência Artificial (IA) e Processamento de Linguagem Natural (PLN) por meio do framework Rasa, visando aprimorar os cuidados durante o período gestacional. A interação com o chatbot ocorre por meio da plataforma de mensagens Telegram, proporcionando um acesso rápido e confiável, fornecendo uma experiência mais abrangente ao longo da gestação, por meio de informações relevantes e oportunas. Essa abordagem personalizada e interativa objetiva promover a autonomia e o bem-estar das gestantes, oferecendo suporte adicional durante essa fase crucial. Para avaliar sua eficácia, um questionário foi empregado com a colaboração dos ACS (Agentes Comunitários de Saúde) no Centro de Saúde da Família (CSF) Padre Palhano, na cidade de Sobral, através do teste de usabilidade SUS (*System Usability Scale*). Assim, a implementação da solução promove a disseminação instantânea de informações precisas, beneficiando gestantes e fortalecendo o sistema de saúde. Os resultados positivos obtidos nos testes com os usuários e na validação cruzada destacam a eficácia e o impacto positivo dessa abordagem inovadora na assistência à saúde gestacional.

**Palavras-chave:** Agente Conversacional. Chatbot. Gestantes. Inteligência Artificial. Processamento de Linguagem Natural. Saúde.



## ABSTRACT

With the population's constant demand in the health sector for specialized care, aggravated by the difficulty of immediate access and the overload of services, the need for alternatives that allow the dissemination of reliable and easily accessible information becomes even more critical, especially when they consider themselves to be people with chronic illnesses and compromised immunity, such as pregnant women. Technology plays an essential role in providing solutions that became even more evident during the pandemic period, improving the quality of care and allowing relevant information to be delivered remotely and instantly, ensuring adequate care and the well-being of pregnant women and of the entire population. In this context, this work proposes the implementation of a chatbot using Artificial Intelligence (AI) and Natural Language Processing (NLP) through the Rasa framework, aiming to improve care during the gestational period. Interaction with the chatbot occurs through the Telegram messaging platform, providing quick and reliable access, providing a more comprehensive experience throughout the pregnancy, through relevant and timely information. This personalized and interactive approach aims to promote the autonomy and well-being of pregnant women, offering additional support during this crucial phase. To evaluate its effectiveness, a questionnaire was used with the collaboration of ACS (Community Health Agents) at the Padre Palhano Family Health Center (CSF), in the city of Sobral, through the SUS usability test (System Usability Scale). Thus, the implementation of the solution promotes the instant dissemination of accurate information, benefiting pregnant women and strengthening the health system. The positive results obtained from user testing and cross-validation highlight the effectiveness and positive impact of this innovative approach to pregnancy health care.

**Keywords:** Conversational Agent. Chatbot. Pregnant women. Artificial intelligence. Natural Language Processing. Health.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama de fluxo para a identificação, triagem e elegibilidade de estudos com base no PRISMA. . . . .	25
Figura 2 – Etapas para Análise do PLN . . . . .	33
Figura 3 – Tokenização . . . . .	34
Figura 4 – Representação da Arquitetura do Chatbot . . . . .	50
Figura 5 – Estrutura Projeto Rasa . . . . .	51
Figura 6 – Menu Inicial Bot Telegram . . . . .	55
Figura 7 – Iteração por Botão com o Chatbot . . . . .	56
Figura 8 – Iteração por Palavra-Chave com o Chatbot . . . . .	57
Figura 9 – Mensagem de Default do Chatbot . . . . .	57
Figura 10 – Despedida do Chatbot . . . . .	58
Figura 11 – Idades das Gestantes . . . . .	63
Figura 12 – Distribuição Racial Autodeclarada . . . . .	63
Figura 13 – Distribuição de Escolaridade . . . . .	64
Figura 14 – Distribuição Religiosa . . . . .	64
Figura 15 – Distribuição Ocupacional . . . . .	65
Figura 16 – Distribuição Semanas Gestacionais . . . . .	65
Figura 17 – Distribuição Período Inicial do Pré-Natal . . . . .	66
Figura 18 – Tempo de Acesso das Gestantes na Internet . . . . .	66
Figura 19 – Utilização de Ferramentas de Comunicação com Profissionais de Saúde . . . . .	67
Figura 20 – Pesquisa na Internet sobre Cuidados com a Saúde durante a Gestação . . . . .	67
Figura 21 – Gráfico de Frequência de Uso do Sistema . . . . .	68
Figura 22 – Gráfico de Aprendizado de Tecnologia para Utilização do Sistema . . . . .	69
Figura 23 – Gráfico sobre Facilidade de Uso do Sistema . . . . .	69
Figura 24 – Gráfico de Confiança no Sistema . . . . .	70
Figura 25 – Gráfico de Avaliação sobre Inconsistência do Sistema . . . . .	70

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Construção da sequência de pesquisa. . . . .	24
Tabela 2 – Distribuição dos artigos de acordo com a tecnologia utilizada. . . . .	26
Tabela 3 – Matriz de Confusão . . . . .	46

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACS	Agentes Comunitários de Saúde
AIML	Linguagem de Marcação de Inteligência Artificial
B2B	<i>Business-to-Business</i>
CNN	Redes Neurais Convolucionais
CSF	Centro de Saúde da Família
FAQs	Perguntas Respostadas com Frequência
GCP	<i>Google Cloud Platform</i>
GPU	<i>Graphic Processing Unit</i>
IA	Inteligência Artificial
IoT	<i>Internet of Things</i>
LSA	Análise Semântica Latente
LSTM	<i>Long Short-Term Memory</i>
LUIS	<i>Language Understanding Service</i>
ML	<i>Machine Learning</i>
NLU	<i>Natural Language Understanding</i>
Parsifal	<i>Perform Systematic Literature Reviews</i>
PLN	Processamento de Linguagem Natural
POS tagging	<i>Part-of-Speech tagging</i>
PRISMA	<i>Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis</i>
ROC	<i>Receiver Operating Characteristic</i>
SUS	<i>System Usability Scale</i>
TCC	<i>Terapia Comportamental Cognitiva</i>
TF-IDF	<i>Term Frequency-Inverse Document Frequency</i>
TIC	Tecnologias de Informação e Comunicação

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
<b>1.1</b>	<b>Contexto e Motivação</b>	<b>14</b>
<b>1.2</b>	<b>Estado da Arte</b>	<b>17</b>
<b>1.3</b>	<b>Objetivos</b>	<b>20</b>
<i>1.3.1</i>	<i>Objetivo Geral</i>	<i>20</i>
<i>1.3.2</i>	<i>Objetivos Específicos</i>	<i>20</i>
<b>1.4</b>	<b>Produção Científica</b>	<b>20</b>
<b>1.5</b>	<b>Estrutura do Trabalho</b>	<b>21</b>
<b>2</b>	<b>REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA</b>	<b>22</b>
<b>2.1</b>	<b>Protocolo de Pesquisa</b>	<b>22</b>
<b>2.2</b>	<b>Coleta de Dados</b>	<b>23</b>
<b>2.3</b>	<b>CrITÉrios de Elegibilidade</b>	<b>23</b>
<i>2.3.1</i>	<i>Inclusão</i>	<i>23</i>
<i>2.3.2</i>	<i>Exclusão</i>	<i>23</i>
<b>2.4</b>	<b>EstratÉgia de Busca</b>	<b>24</b>
<b>2.5</b>	<b>Extração dos Dados</b>	<b>25</b>
<b>2.6</b>	<b>Sumarização dos Resultados</b>	<b>26</b>
<b>2.7</b>	<b>SÍntese Conceitual</b>	<b>27</b>
<b>3</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>28</b>
<b>3.1</b>	<b>Inteligência Artificial</b>	<b>28</b>
<i>3.1.1</i>	<i>Inteligência Artificial na Saúde</i>	<i>31</i>
<b>3.2</b>	<b>Processamento de Linguagem Natural</b>	<b>32</b>
<i>3.2.1</i>	<i>Tokenização</i>	<i>33</i>
<i>3.2.2</i>	<i>Análise Léxica</i>	<i>34</i>
<i>3.2.3</i>	<i>Análise Sintática</i>	<i>35</i>
<i>3.2.4</i>	<i>Análise Semântica</i>	<i>36</i>
<i>3.2.5</i>	<i>Análise Pragmática</i>	<i>36</i>
<b>3.3</b>	<b>Chatbots</b>	<b>37</b>
<i>3.3.1</i>	<i>Modelos de Chatbots</i>	<i>39</i>
<i>3.3.2</i>	<i>Plataformas de Desenvolvimento de Chatbots</i>	<i>39</i>

3.3.2.1	<i>Dialogflow</i> . . . . .	40
3.3.2.2	<i>IBM Watson Assistant</i> . . . . .	41
3.3.2.3	<i>Pandorabots</i> . . . . .	42
3.3.2.4	<i>Microsoft Bot Framework</i> . . . . .	42
3.3.2.5	<i>LUIS</i> . . . . .	43
3.3.2.6	<i>Rasa</i> . . . . .	43
<b>3.4</b>	<b>Métricas de Desempenho</b> . . . . .	<b>45</b>
<b>3.5</b>	<b>Síntese Conceitual</b> . . . . .	<b>47</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA</b> . . . . .	<b>48</b>
<b>4.1</b>	<b>Cenários</b> . . . . .	<b>48</b>
<b>4.2</b>	<b>Motivação da Escolha da Ferramenta</b> . . . . .	<b>49</b>
<b>4.3</b>	<b>Arquitetura</b> . . . . .	<b>50</b>
<b>4.4</b>	<b>Preparação do Ambiente</b> . . . . .	<b>51</b>
<b>4.5</b>	<b>Criação e Configuração do Modelo</b> . . . . .	<b>51</b>
<b>4.5.1</b>	<i>Pipelines</i> . . . . .	<b>52</b>
<b>4.5.2</b>	<i>Policies</i> . . . . .	<b>53</b>
<b>4.6</b>	<b>Integração com Telegram</b> . . . . .	<b>54</b>
<b>4.7</b>	<b>Síntese Conceitual</b> . . . . .	<b>58</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS</b> . . . . .	<b>59</b>
<b>5.1</b>	<b>Avaliação do Modelo pela Validação Cruzada</b> . . . . .	<b>59</b>
<b>5.2</b>	<b>Avaliação por Meio de Estudo do Usuário</b> . . . . .	<b>62</b>
<b>5.2.1</b>	<i>Análise Sociodemográfica</i> . . . . .	<b>63</b>
<b>5.2.2</b>	<i>Análise do Período Gestacional</i> . . . . .	<b>65</b>
<b>5.2.3</b>	<i>Análise de Usabilidade do Sistema</i> . . . . .	<b>68</b>
<b>5.3</b>	<b>Discussão dos Resultados</b> . . . . .	<b>71</b>
<b>5.4</b>	<b>Síntese Conceitual</b> . . . . .	<b>72</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS</b> . . . . .	<b>73</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> . . . . .	<b>75</b>
	<b>APÊNDICES</b> . . . . .	<b>80</b>
	<b>APÊNDICE A – Relação de Trabalhos Revisão Sistemática</b> . . . . .	<b>80</b>
	<b>APÊNDICE B – Cenários</b> . . . . .	<b>88</b>
	<b>APÊNDICE C – Questionário para Validação dos Resultados</b> . . . . .	<b>109</b>

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 Contexto e Motivação

Os avanços na ciência e tecnologia estão possibilitando inovações promissoras, especialmente devido às mudanças nos mecanismos de acesso à informação (SADAVARTE; BODANESE, 2019). Pode-se afirmar que a história é moldada pelo progresso das invenções tecnológicas, uma vez que os seres humanos estão constantemente em busca de novas descobertas e ferramentas para contribuir nesse amplo processo evolutivo, facilitando os avanços das próximas gerações. Ao longo dos tempos, a tecnologia tem desempenhado um papel fundamental na transformação da sociedade e na capacidade de compartilhar conhecimento e informações de forma mais eficiente. É por meio dessas descobertas e avanços tecnológicos que podemos esperar melhorias significativas nas condições de vida e oportunidades para as gerações futuras (SGARBOSA; VECHIO, 2020).

Kurzweil e Goldberger (2019) argumentaram que os avanços tecnológicos estão ocorrendo em ciclos mais curtos ao longo do tempo, uma tendência conhecida como evolução em escala exponencial. Termos como Inteligência Artificial (IA), Aprendizado de Máquina (do inglês, *Machine Learning* (ML)) e Internet das Coisas (do inglês, *Internet of Things* (IoT)), que antes eram considerados conceitos de ficção científica, estão se tornando cada vez mais comuns em ambientes empresariais, públicos e domésticos. Essa integração tecnológica está se tornando uma parte cada vez mais presente e essencial na rotina das pessoas, transformando a forma como interagimos com o mundo ao nosso redor. A expectativa é que essa tendência de adoção e integração tecnológica continue a crescer à medida que novas inovações surgem e se tornam acessíveis para uma ampla gama de usuários (TEFFÉ; MEDON, 2020).

A Inteligência Artificial (IA) é um campo em constante aperfeiçoamento e desempenha um papel fundamental na interação entre humanos e máquinas, de maneira acessível. A IA opera de maneira semelhante à inteligência humana e tem uma abordagem multidisciplinar, pois é capaz de compreender padrões e comportamentos humanos por meio da detecção de padrões (RODRIGUES, 2021). A característica principal da inteligência artificial é a capacidade de aprender, raciocinar e tomar decisões de maneira autônoma a partir de dados e experiências anteriores, simulando certos aspectos do pensamento humano. Essa capacidade de processamento e interação com dados torna a IA uma tecnologia poderosa e versátil, com aplicações em uma ampla gama de campos, desde a automação de tarefas rotineiras até a solução de problemas

complexos em áreas como medicina, finanças, indústria e muitas outras (LIMA *et al.*, 2022).

Ao longo dos últimos anos, a IA tem experimentado um rápido desenvolvimento impulsionado pelo avanço de algoritmos e sua crescente aplicabilidade (LIMA *et al.*, 2022). Essa tecnologia possui um imenso potencial para ser aplicada em diversas áreas, revolucionando a forma como interagimos com a tecnologia e abordamos problemas complexos. Com sua capacidade de aprender, raciocinar e tomar decisões baseadas em dados, a IA está transformando radicalmente o cenário tecnológico e oferecendo soluções inovadoras para desafios anteriormente considerados intransponíveis. Algumas áreas que podem se beneficiar da IA incluem a visão computacional, a robótica, o processamento de linguagem natural e veículos autônomos, entre muitas outras áreas em constante evolução (MARTINS, 2010).

O campo do Processamento de Linguagem Natural (PLN) é uma área de pesquisa que abrange tanto a computação quanto a linguística, visando automatizar o processamento das línguas humanas (CASELI *et al.*, 2022). O PLN apresenta uma vasta capacidade de auxiliar na extração e organização de informações presentes em textos, fornecendo dados relevantes para a tomada de decisões. Ao utilizar a compreensão da linguagem natural, o PLN viabiliza a interação eficiente entre humanos e sistemas de computador, aprimorando a maneira como obtemos e processamos informações textualmente. Com base em sua capacidade de compreender, interpretar e processar a linguagem humana, o PLN pode desempenhar uma variedade de tarefas, como análise de sentimentos, extração de contexto, conversação e tradução automática, entre outras. (SOUZA; FELIPE, 2021).

No decorrer dos últimos anos, em virtude da popularidade das mensagens instantâneas, os *chatbots* vem se tornando mais atrativos no mercado (TEFFÉ; MEDON, 2020). Esse tipo de aplicação refere-se a *bots* conversacionais que oferecem um serviço instantâneo, simples, claro e de forma personalizável (BHARTI *et al.*, 2020). A tecnologia trabalha com interação entre usuário e a máquina de maneira natural e conversacional, com o formato de texto ou voz. Os assistentes digitais podem usar técnicas de aprendizado e tornam-se capazes de executar tarefas, fornecer explicações e gerar respostas eficientes. A Siri da *Apple*, Alexa da Amazon, Cortana da *Microsoft* ou *Assistant* do Google são assistentes virtuais que estão em alta no mercado da tecnologia da inteligência artificial (SMUTNY; SCHREIBEROVA, 2020). Os agentes conversacionais são empregados para uma ampla variedade de propósitos, abrangendo o marketing, atendimento ao cliente, suporte técnico, educação e saúde (TEFFÉ; MEDON, 2020).

A saúde é uma das áreas mais beneficiadas com a ascensão da IA (RESENDE *et*



*al.*, 2021). Aplicações de agentes conversacionais de IA em telemedicina estão alcançando desenvolvimento gradual devido à sua automatização nos cuidados de saúde (SWICK, 2021). A *Telehealth* é um conceito criado para proporcionar um melhor serviço de saúde de acordo com a demanda dos pacientes/usuários, promovendo esclarecimentos e informações valiosas independentemente do tempo e local. Os assistentes virtuais vêm conquistando espaço por sua forma acessível e intuitiva, trazendo uma redução no tempo de espera (para médicos e pacientes), por prestarem atendimento em tempo integral, além do seu funcionamento remoto e seguro (BHARTI *et al.*, 2020).

No entanto, a saúde ainda enfrenta inúmeros desafios enfrentados, principalmente quando se trata de problemas temporais, organizacionais e geográficos no atendimento aos pacientes (SADAVARTE; BODANESE, 2019). A dificuldade no acesso a meios de transporte e inacessibilidade de instalações de saúde, acarreta com que as pessoas não obtenham serviços de qualidade. Ainda mais notório na recente pandemia do COVID-19, em razão ao distanciamento social e a adoção de diversas medidas preventivas, dificultando o acesso da população aos serviços de saúde (BHARTI *et al.*, 2020). O surgimento da pandemia e de outras doenças infecciosas mostram a necessidade de uma aplicação imediata de medidas preventivas de longo prazo, especialmente quando se trata de pacientes que apresentam doenças crônicas ou mudanças fisiológicas que podem afetar o sistema imunológico, como gestantes (BAHJA *et al.*, 2020).

No Brasil, a escassez de informação é uma das principais causas do agravamento da morbimortalidade materna, perinatal e neonatal. Em 2017, a Revista Brasileira de Promoção à Saúde publicou um estudo que constatou que apenas 69,20% das gestantes realizaram o pré-natal. O Ministério da Saúde preconiza um mínimo de seis consultas de acompanhamento durante a gravidez, e apesar dos benefícios cientificamente comprovados desse acompanhamento, ainda existe um elevado número de faltas nas consultas. Como sugestão para incentivar a supervisão médica e reduzir a desinformação, é proposto o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC). Através da adoção de TIC, é possível melhorar o acesso à informação e recursos de cuidados pré-natais, possibilitando uma comunicação mais efetiva entre profissionais de saúde e gestantes, e, assim, contribuindo para a melhoria da saúde materna e perinatal no país (SANTOS JUNIOR *et al.*, 2021).

Nesse contexto, este trabalho propõe a criação de um chatbot com o objetivo de contribuir para a saúde de gestantes e bebês, fornecendo informações adequadas e seguras que possam ser acessadas de qualquer lugar, a qualquer momento. É importante ressaltar que,

apesar de oferecer inúmeros benefícios, os chatbots não substituem o atendimento médico presencial. No entanto, eles podem ser uma ferramenta fundamental, pois permitem diálogos com as gestantes, resolvendo questões simples e fornecendo informações necessárias para o seu dia a dia. Além disso, o chatbot é capaz de armazenar dados e informações relevantes, o que pode proporcionar estratégias de avaliação por parte dos profissionais de saúde. Dessa forma, essa solução tecnológica busca complementar o acompanhamento médico tradicional, oferecendo suporte e orientações personalizadas de forma conveniente e acessível, que será integrada à plataforma de mensagens Telegram para maior acessibilidade e conveniência das gestantes.

## 1.2 Estado da Arte

As inovações tecnológicas têm desempenhado um papel significativo na busca por maior comodidade, otimização, produtividade e gestão de tempo na vida das pessoas (SGARBOSA; VECHIO, 2020). Dentro deste cenário, os agentes conversacionais têm ganhado destaque como uma das tecnologias mais inovadoras, buscando melhorar o comportamento e a eficiência na prestação de serviços. Eles têm encontrado aplicação em áreas como educação, transformando a forma como os alunos aprendem; no atendimento ao cliente, proporcionando assistência eficaz e personalizada; na saúde, auxiliando na triagem e fornecendo informações médicas; entre muitos outros campos, demonstrando o amplo impacto positivo que os chatbots têm na vida cotidiana das pessoas. Esses sistemas inteligentes e interativos permitem uma comunicação natural e eficaz com os usuários, proporcionando suporte e assistência em diversas áreas, desde atendimento ao cliente até a oferta de informações e soluções personalizadas. À medida que esses agentes conversacionais evoluem, eles se tornam cada vez mais integrados ao cotidiano das pessoas, facilitando tarefas, agilizando processos e enriquecendo a experiência de interação com a tecnologia (CORREA *et al.*, 2021).

Uma das áreas em que os chatbots são empregados é na educação. Em Kuschel *et al.* (2017) foi construído o Eddie, um agente pedagógico implementado em um objeto virtual de aprendizagem. A finalidade do estudo é buscar por formas alternativas para contribuir para tornar o ambiente virtual mais interativo e participativo, tornando a interação com os alunos mais amigáveis. Em Tegos *et al.* (2015) foi analisado o efeito do chatbot em atividades colaborativas entre alunos, onde percebeu-se que houve melhora na argumentação explícita, melhora na aprendizagem com a intervenção do agente na argumentação entre os alunos, maior produtividade e engajamento. Como exemplo mais recente, tem-se o trabalho de Santos (2022),

que foi usado como metodologia de estudo a ferramenta AprendiZAP, um chatbot interligado ao whatsapp que disponibiliza conteúdos de acordo com séries/ano cursados e conteúdos. O produto proporciona um ambiente dinâmico para situações de ensino-remoto, principalmente durante a pandemia de Covid-19.

No marketing, os chatbots também tornaram-se comuns, principalmente pela redução de trabalho dos funcionários que se encarregavam do atendimento online (RAMESH; CHAWLA, 2022). Em Arsenijevic e Jovic (2019) foi ressaltado, após uma análise feita com cerca de 60 participantes, que um dos maiores benefícios do uso de chatbots no serviço de marketing é fornecimento de informações rápidas e objetivas, embora ainda exista um grande receio do fornecimento de informações errôneas pela máquina. mas também mostrou o medo dos entrevistados de que os chatbots forneçam informações erradas. Em Kushwaha e Kar (2021) foi desenvolvido o framework MarkBot, um robô criado com o uso de uma rede neural *Long Short-Term Memory* (LSTM) para prever as respostas do usuário, obtendo uma conversa mais intuitiva para os clientes existentes na empresa. Todavia, apesar de sua vantagens e diversas aplicações, ainda existe pouco conteúdo na literatura acadêmica sobre esta área de estudo (RAMESH; CHAWLA, 2022).

A automação de serviços atrelado a economia de custos, são fatores primordiais para o ganho de espaço dos chatbots no setor dos negócios(JANSSEN *et al.*, 2021). Janssen *et al.* (2021) em seu trabalho abordou-se a importância do agente conversacional no setor *Business-to-Business* (B2B) para auxiliar os centros de compras no processo de decisão de compra. O trabalho analisa 40 chatbots em uma análise de cluster, identificando três estruturas arquetípicas predominantes no uso de chatbots de atendimento ao cliente B2B. Em Thomas (2016) foi proposto um chatbot que fornece respostas automáticas e instantâneas aos usuários baseadas no conjunto de dados de Perguntas Respostadas com Frequência (FAQs), usando Linguagem de Marcação de Inteligência Artificial (AIML) para perguntas gerais e perguntas baseadas em modelos e Análise Semântica Latente (LSA) para os demais questionamentos.

A necessidade de assistência médica, a dificuldade na interação com os pacientes, longos tempos de espera para atendimentos e a falta de informação tornam ainda mais relevante a aplicação de agentes conversacionais na área da saúde (LOBO, 2017). O uso desses agentes se tornou ainda mais frequente e essencial durante a pandemia de COVID-19, devido à escassez de recursos humanos e à necessidade de fornecer informações claras e oportunas (BHARTI *et al.*, 2020). Considerando esse contexto, os agentes conversacionais na área da saúde desempenham

um papel crucial, fornecendo suporte, orientações e respostas às dúvidas dos pacientes, ajudando a aliviar a sobrecarga do sistema de saúde e a garantir que as pessoas recebam a assistência adequada.

Em Bharti *et al.* (2020) foi proposto o bot de conversação *Aapka Chikitsak* no *Google Cloud Platform* (GCP), responsável por oferecer serviços médicos, como medidas preventivas, dicas de saúde, aconselhamento, remédios caseiros e informando sobre sintomas de doenças mais prevalentes na zona rural Índia. A aplicação é desenvolvida no *Dialogflow* e derivou na ampliação do acesso a unidades de saúde e consultas inteligentes remotas, oferecendo um trabalho eficaz e de qualidade a sociedade. No trabalho de Fadhil e Gabrielli (2017) foi utilizado o *Microsoft Bot Framework* para a criação de um AI-chatbot, um bot ligado a orientação de estilos de vida saudáveis, oferecendo suporte à educação nutricional mais simples para adesão de longo prazo.

Para o acompanhamento de doenças crônicas, os assistentes virtuais também desempenham um papel fundamental. Em um estudo conduzido por Balsa *et al.* (2020), foi desenvolvido um robô virtual antropomórfico inteligente utilizando a plataforma Rasa, com o objetivo de auxiliar pessoas idosas com diabetes tipo 2 na adesão ao estilo de vida saudável e à medicação adequada. Outro exemplo é apresentado por Oliveira *et al.* (2019b), que descreve o HelpCare, um assistente virtual destinado a pacientes com doenças crônicas, como diabetes, colesterol alto e hipertensão arterial, desenvolvido com o auxílio da ferramenta de computação cognitiva IBM Watson. Esses assistentes virtuais oferecem suporte e orientações personalizadas, facilitando o acompanhamento contínuo das condições de saúde e contribuindo para uma melhor qualidade de vida dos pacientes.

Na área da saúde mental, os chatbots chamam atenção principalmente pela interação de forma anônima, no qual os usuários se sentem mais confortáveis em interagir devido ao fato de não serem julgados (ABD-ALRAZAQ *et al.*, 2019). O trabalho de Harilal *et al.* (2020) propôs o CARO, um bot que fornece aconselhamentos para pessoas com depressão. A ferramenta usa uma arquitetura própria de PLN e é capaz de gerar o contexto da conversa por meio das intenções e emoções apresentadas pelo usuário. Em Holt-Quick e Warren (2021) foi empregado técnicas de psicoterapia, mais precisamente *Terapia Comportamental Cognitiva* (TCC), desenvolvido pela ferramenta Rasa. Através da plataforma notou-se que o uso de aprendizado por reforço profundo desenvolve uma política de diálogo virtual viável, simples e prático.

À medida que a IA e o PLN avançam continuamente, espera-se que os chatbots

se tornem cada vez mais sofisticados, proporcionando interações naturais e personalizadas. Esses avanços têm o potencial de revolucionar nossa forma de comunicação e interação com a tecnologia, abrindo um leque de novas possibilidades e oportunidades em vários setores da sociedade.

### **1.3 Objetivos**

Este trabalho centra-se em um objetivo geral, decomposto em quatro objetivos específicos, como é mostrado nas subseções a seguir.

#### **1.3.1 *Objetivo Geral***

Desenvolver um agente conversacional apto para responder questionamentos recorrentes sobre a gestação, direcionado às mães e acompanhantes levando em consideração a objetividade, eficiência e viabilidade econômica.

#### **1.3.2 *Objetivos Específicos***

- Elaborar uma análise bibliográfica sobre arquiteturas e tecnologias utilizadas na implementação de chatbots na área da saúde;
- Analisar o desenvolvimento de um chatbot capaz de informar sobre questões relacionadas a gestação através da plataforma de IA de conversação *Rasa Open Source*;
- Planejar, desenvolver e validar o agente conversacional por meio de uma abordagem colaborativa e participativa junto às gestantes, que constituem o público-alvo.
- Avaliar a usabilidade do um sistema através do método *System Usability Scale* (SUS) em colaboração com os usuários finais.

### **1.4 Produção Científica**

Silveira, R., Pernencar, C., de Sousa, F., Gomes, K., Oliveira, D., Saboia, I., ... Barreto, I. (2023). GISSA intelligent chatbot experience—How effective was the interaction between pregnant women and a chatbot during the COVID-19 pandemic?. *Procedia Computer Science*, 219, 1271-1278.

## 1.5 Estrutura do Trabalho

Nesta seção serão apresentados previamente os conteúdos dos capítulos seguintes.

1. Capítulo 2 - Revisão Sistemática: Será abordado nesta seção uma síntese de trabalhos relacionados na área de agentes conversacionais na saúde. Contendo na Seção 2.1 a Questão da Pesquisa, na 2.2 a Coleta de Dados, 2.3 Critérios de Elegibilidade, 2.4 Estratégia de Busca, 2.5 Extração de Dados e 2.6 Sumarização dos Resultados.
2. Capítulo 3 - Fundamentação Teórica: Será apresentado o conhecimento teórico necessário para o desenvolvimento deste trabalho. A Seção 3.1 abordará sobre Inteligência Artificial. A Seção 3.2 versará sobre Processamento de Linguagem Natural. A Seção 3.3 conterà informações sobre Chatbots e 3.4 sobre as Métricas de Desempenho.
3. Capítulo 4 - Metodologia: Será apresentada a metodologia utilizada para o desenvolvimento. O conteúdo deste capítulo será apresentado em 6 subseções. A Seção 4.1 abordando sobre Cenários, 4.2 sobre Requisitos. Na Seção 4.3 traz a Arquitetura, a Seção 4.4 a Preparação do Ambiente, a Seção 4.5 Criação e Configuração do Modelo e 4.6 a Integração com o Telegram.
4. Capítulo 5 - Resultados: Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos pelos testes propostos no capítulo 4. O dados serão apresentados em: 5.1 Validação Cruzada e 5.2 Validação por Meio de Estudo do usuário.
5. Capítulo 6 - Conclusões e Trabalhos Futuros: Este capítulo apresentará as conclusões obtidas na realização deste trabalho e as atividades previstas para serem feitas no futuro.

## 2 REVISÃO SISTEMÁTICA DE LITERATURA

A finalidade principal da revisão sistemática de literatura é integrar uma síntese de artigos científicos na área da pesquisa em estudo. A análise é considerada importante pelo rigor metodológico e científico, utilizando procedimentos transparentes para encontrar, avaliar e resumir os resultados (RAMOS *et al.*, 2014). O mapeamento sistemático deve ser efetuado de forma imparcial e passível de auditoria, promovendo uma visão geral de uma determinada área de pesquisa (GAROUSI *et al.*, 2019).

Esta revisão sistemática foi realizada no decorrer do Projeto GissaBot, construída por pesquisadores da área de Tecnologia e na área da saúde. Sua principal finalidade é identificar na literatura quais são as arquiteturas utilizadas nos chatbots no contexto da saúde, reunindo o estado da arte sobre as mesmas que utilizam sistemas que apresentam interações entre agente inteligente/ conversacional e usuário com foco no monitoramento de questões de saúde.

Foi estabelecido um protocolo para a condução da revisão sistemática da literatura, utilizando a ferramenta Parsifal, que segue as diretrizes metodológicas do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analysis* (PRISMA). O PRISMA é uma metodologia que visa relatar de maneira clara, transparente e estruturada os resultados de revisões sistemáticas, proporcionando uma abordagem robusta e confiável na análise e síntese da literatura existente. Essa abordagem metodológica rigorosa assegura a qualidade e a credibilidade do processo de revisão, garantindo que os resultados sejam baseados em evidências sólidas e confiáveis.

### 2.1 Protocolo de Pesquisa

Com propósito de reunir uma vasta literatura na área de estudo, o primeiro passo para esse objetivo é desenvolver uma pergunta de pesquisa primária. O trabalho é movido por uma pergunta inicial "Qual a arquitetura utilizada nos chatbots que envolvem o contexto de saúde?". De maneira secundária a esta pergunta, para que a mesma seja respondida de maneira clara e objetiva, foram desenvolvidas mais seis perguntas secundárias. As seis perguntas secundárias são:

- Quais as APIs utilizadas atualmente para os chatbots?
- Quais os objetivos / requisitos desses chatbots?
- Quais são os perfis de pessoas (ex: paciente e profissional de saúde) contemplados nos chatbots?

- Quais são as funcionalidades desses chatbots (ex: alertas, *dashboards*)?
- Qual o tipo de interação por meio de texto, áudio, vídeo, imagem que o usuário interage com o chatbot?
- Qual a abordagem utilizada pelo chatbot na interação e/ou no reconhecimento das solicitações do usuário?

## 2.2 Coleta de Dados

Para seleção dos artigos, optou-se pela utilização de bases de dados eletrônicas científicas. A busca ocorreu em sete bancos de dados, que são:

1. *ACM Digital Library*
2. *IEEE Xplore Digital Library*
3. *National Library of Medicine; National Institutes of Health (PubMed)*
4. *Scientific Electronic Library Online (Scielo)*
5. *Scopus*
6. *Science Direct*
7. *Springer Link*

## 2.3 Critérios de Elegibilidade

### 2.3.1 Inclusão

Foram incluídos estudos que atendessem aos seguintes critérios:

1. Artigos de periódicos/conferências em texto completo;
2. Artigos publicados entre janeiro de 2016 a outubro de 2021;
3. Estudos publicados em inglês ou português;
4. Artigos com a apresentação de agentes de conversação com foco em saúde;
5. Artigos com a apresentação da arquitetura de agentes de conversação.

### 2.3.2 Exclusão

Os estudos foram excluídos ao preencher os seguintes critérios:

1. O título, resumo ou texto completo do artigo não era relevante para as questões primária ou secundárias norteadoras desta pesquisa;



2. Artigos relacionados a teses, capítulos de livro, carta aos editores, relatórios, resenhas de livros, estudos de revisão ou metanálise;
3. Artigos com texto completo não disponíveis;
4. Trabalhos em outras linguagens;
5. Trabalhos anteriores a 2016.

## 2.4 Estratégia de Busca

O método de busca de fonte para a pesquisa utilizou a aplicação de strings de pesquisa no contexto do trabalho, seguidas de sinônimos e buscado automaticamente nas bases de dados eletrônicas científicas. A estratégia de busca incluiu três categorias de palavras-chave: *architecture*, *chatbot* e *health*. Para aumentar a precisão e dar uma maior cobertura a pesquisa, foram adicionados sinônimos para cada termo. Esses termos de pesquisa utilizados para gerar a string de busca podem ser observados na Tabela 1.

<b>Termos de Pesquisa</b>	<b>Sinônimos</b>
Architecture	Architecture
Chatbot	Chat, Chatterbot, Conversational Agent, Conversational Assistant, Conversational Interface, Messaging Application, Question Answering System, Virtual Agent, Virtual Assistant, Architecture
Health	Health

Tabela 1 – Construção da sequência de pesquisa.

Todo o processo de busca foi realizado por meio da ferramenta *Perform Systematic Literature Reviews* (Parsifal). A estratégia de busca elaborada pelos pesquisadores utilizada nas bases de dados está descrita no Quadro 1.

Quadro 1 – Strings de Busca

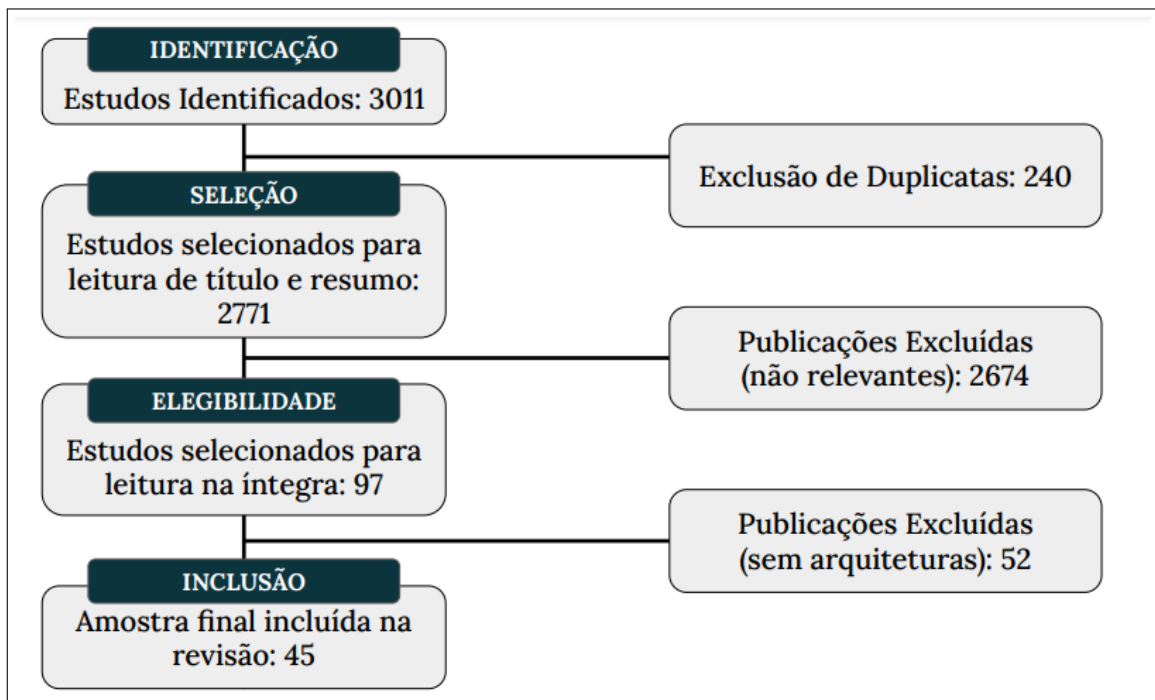
```
("architecture") AND ("chatbot"OR "Chat"OR "Chatterbot"OR "Conversational Agent*"OR "Conversational Assistant*"OR "Conversational Interface*"OR "Messaging Application*"OR "Question Answering System"OR "Virtual Agent*"OR "Virtual Assistant*") AND ("health")
```

Fonte: Elaborado pela Autora.

## 2.5 Extração dos Dados

Após o levantamento nas bases de dados, com auxílio da ferramenta Parsifal foi possível realizar a definição do formulário para extração de dados. Nesta fase, todos os títulos e resumos dos artigos foram examinados com base nos objetivos principais de selecionar estudos relevantes pelos revisores. Para o desenvolvimento dessa fase, foi utilizada uma tabela do Google Sheets contendo os seguintes campos: ID (um contador crescente para identificação do artigo), Título, Ano de Publicação, Local de Publicação, Base de Dados, Link da Publicação. Posteriormente, foi feita a remoção de duplicatas de artigos, ou seja, a remoção de artigos que foram retornados por mais de uma base de dados, para que permaneça apenas uma instância do mesmo na tabela. Essa fase é importante para que o pesquisador avalie o conteúdo, tire suas conclusões e possa conduzir a revisão sistemática. Seguindo para a próxima etapa, os estudos elegíveis foram lidos na íntegra por dois pesquisadores de forma independente. Após as análises e resolução das discrepâncias entre as avaliações, os artigos foram incluídos na amostra final do estudo para a extração dos dados. Um resumo das etapas realizadas encontra-se disposto na Figura 1.

Figura 1 – Diagrama de fluxo para a identificação, triagem e elegibilidade de estudos com base no PRISMA.



Fonte: Elaborado pela Autora(2023).

## 2.6 Sumarização dos Resultados

Em suma, foram identificadas diversas plataformas utilizadas no desenvolvimento das arquiteturas de chatbots nos estudos analisados. A relação completa dos artigos está disponível no Apêndice A. Verificou-se que, dentre as opções disponíveis no mercado, as plataformas mais utilizadas na criação dos bots são o *framework Rasa* e o *Dialogflow*. Além disso, foram encontrados artigos que exploram soluções com o uso das plataformas *IBM Watson*, *Microsoft Bot Framework*, *PandoraBots* e *Language Understanding Service (LUIS) da Microsoft*. Também foram identificados estudos que combinam duas arquiteturas, como *Microsoft Bot Framework + Dialogflow* ou uma solução própria de PLN + *Dialogflow*.

Dentre os 45 artigos pesquisados, a maioria, cerca de 30, utilizou soluções próprias de PLN para alcançar a solução desejada. No seu desenvolvimento dessas ferramentas, foram empregadas diversas técnicas, abrangendo desde métodos de pré-processamento, como tokenização e lematização, até o uso de inteligência artificial, como Redes Neurais Convolucionais (CNN) e modelos pré-treinados de PLN, como *BERT*, *GloVe* e *Word2Vec*. Além disso, foram encontradas outras abordagens, como o uso de *AIML* e diferentes métodos de aprendizado de máquina, embora essas técnicas não tenham sido aprofundadas nos artigos analisados. A Tabela 2 apresenta um resumo da distribuição dos artigos de acordo com suas arquiteturas.

<b>Tecnologia</b>	<b>Artigos</b>
Rasa	A1, A2, A3, A4, A5
DialogFlow	A6, A7, A8, A9
IBM Watson	A10
MS Bot	A11
PandoraBots	A12
LUIS	A13
MS Bot + Dialogflow	A14
Solução Própria de PLN + Dialogflow	A15
Solução Própria de PLN	A16, A17, A18, A19, A20, A21, A22, A23, A24, A25, A26, A27, A28, A29, A30, A31, A32, A33, A34, A35, A36, A37, A38, A39, A40, A41, A42, A43, A44, A45

Tabela 2 – Distribuição dos artigos de acordo com a tecnologia utilizada.

De acordo com a análise bibliográfica realizada, uma alternativa altamente recomendada em termos de arquitetura para a implementação de chatbots na área da saúde é o framework *Rasa*. Essa escolha é embasada na comparação com outras opções frequentemente abordadas e utilizadas na literatura, como o *Dialogflow*. Enquanto o *Dialogflow* muitas vezes funciona como

uma "caixa preta", limitando a personalização e exigindo funcionalidades pagas, o Rasa oferece uma abordagem mais transparente e flexível. Além disso, comparado a desenvolver soluções proprietárias, o Rasa se destaca por reduzir a necessidade de investir mais tempo e esforço, sendo assim reconhecido como uma opção sólida e eficiente.

Por fim, é notável que os bots têm conquistado uma ampla integração em plataformas de webchats e aplicativos móveis, com destaque para canais como o *Telegram* e *Facebook Messenger*. A presença e as aplicações dos chatbots são discutidas de forma abrangente em diversos contextos, concentrando-se especialmente em áreas de aconselhamento e esclarecimento de dúvidas. Além disso, esses sistemas automatizados têm desempenhado um papel fundamental na orientação e motivação, abrangendo domínios cruciais como saúde mental, acompanhamento de doenças crônicas e oferecendo orientações para cuidados clínicos gerais.

## **2.7 Síntese Conceitual**

No decorrer deste capítulo, foi realizada uma revisão bibliográfica que se concentrou nas diversas arquiteturas empregadas na implementação de chatbots na área da saúde, proporcionando uma compreensão aprofundada das opções disponíveis e suas implicações. A análise destacou as vantagens e desafios de cada abordagem, oferecendo base sólida para futuras decisões na criação do chatbot proposto. O próximo capítulo explora conceitos fundamentais, estabelecendo uma base de conhecimento robusta para as etapas subsequentes do trabalho.

### 3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo, realizou-se um levantamento bibliográfico relacionado ao desenvolvimento deste trabalho, abordando diversas subseções que tratam de temas relevantes. As subseções incluíram a revisão da literatura sobre inteligência artificial, processamento de linguagem natural, chatbots, métricas de validação, entre outros aspectos pertinentes ao tema. Através desse levantamento, busca-se embasar teoricamente o presente estudo e identificar lacunas que possam ser exploradas na pesquisa em questão.

#### 3.1 Inteligência Artificial

Desde os primórdios, o ser humano tem buscado compreender sua capacidade de raciocínio e tem se esforçado para desenvolver maneiras e ferramentas que tornem sua vida mais prática. A necessidade de realizar cálculos foi um dos principais impulsionadores para a criação de uma das máquinas mais importantes da era tecnológica: o computador. No entanto, foi somente com a revolução industrial que os dispositivos deixaram de ser analógicos e se aproximaram do que conhecemos hoje como computador (SILVA; MAIRINK, 2019). A chegada do computador expandiu a capacidade humana de calcular e armazenar grandes quantidades de informações de maneira simples e rápida, levando a uma sociedade em constante transformação (LOBO, 2017).

A Inteligência Artificial, também conhecida como IA, é um ramo da ciência que busca simular a inteligência humana, através da resolução de problemas e na tomada de decisões. O termo surgiu em meados de 1956, quando John McCarthy o mencionou em uma conferência sobre tecnologia no Dartmouth College, EUA (SILVA; MAIRINK, 2019). De forma mais detalhada, a IA é responsável por ensinar máquinas, por meio de algoritmos, a capacitar-se através de dados e usar o que aprenderam na tomada de decisões, de maneira análoga ao ser humano. A grande vantagem é que os dispositivos baseados em IA podem trabalhar com um grande volume de informações, tendo uma taxa de erro baixa e sem a necessidade de manter o descanso (ROUHIAINEN, 2018).

As técnicas de IA demandam um alto poder computacional e uma vasta quantidade de dados para obter resultados bem-sucedidos, o que era inviável no passado. No entanto, o advento das *Graphic Processing Unit* (GPU) permitiu a resolução de problemas mais complexos. O avanço da capacidade computacional dos sistemas atuais é resultado, em parte, das técnicas

de Aprendizado de Máquina, que impulsionaram o desenvolvimento de algoritmos capazes de aprender e melhorar com base nos dados disponíveis. A combinação desses fatores tem contribuído para o progresso e a expansão da IA, tornando os sistemas cada vez mais sofisticados e capazes de lidar com problemas em diversos campos, como medicina, finanças, automação industrial, transporte, entre outros (LUDERMIR, 2021).

O Aprendizado de Máquina (ML) é uma das principais áreas da Inteligência Artificial (IA), cujo objetivo é o desenvolvimento de técnicas computacionais para a aquisição automática de conhecimento. Um sistema de aprendizado é um programa de computador que toma decisões com base em experiências acumuladas a partir da resolução bem-sucedida de problemas anteriores. Os diversos sistemas de aprendizado de máquina possuem características particulares e comuns que possibilitam sua classificação quanto à linguagem de descrição, modo, paradigma e forma de aprendizado utilizado. Essas técnicas têm o potencial de extrair padrões complexos e realizar previsões precisas a partir de grandes conjuntos de dados, permitindo que os computadores aprendam e melhorem seu desempenho ao longo do tempo (MONARD; BARANAUSKAS, 2003).

Há três principais tipos de ML: o supervisionado, não supervisionado e por reforço. No aprendizado supervisionado, os algoritmos utilizam exemplos acompanhados de respostas corretas e o objetivo é construir um classificador preciso. No não supervisionado, os exemplos são fornecidos sem rótulos e o objetivo é agrupá-los com base em suas similaridades; e o por Reforço, o algoritmo recebe sinais de reforço ou punição para avaliar suas ações. O ML utiliza técnicas orientadas a dados e busca gerar hipóteses a partir desses dados. A qualidade dos dados influencia diretamente nas generalizações obtidas. A inferência indutiva é um método comum no ML, que visa derivar conhecimento novo e prever eventos futuros. Cada tipo de ML possui características e aplicações específicas, sendo amplamente utilizado em diversos campos, como jogos e robótica (LUDERMIR, 2021).

O ML tem aplicações em diversas áreas, como reconhecimento de padrões, visão computacional, sistema de recomendação, detecção de fraudes, processamento de linguagem natural, entre tantas outras (MONARD; BARANAUSKAS, 2003). O reconhecimento de padrões é um campo essencial no campo do ML e da IA. Refere-se à capacidade de identificar e extrair regularidades, estruturas e características significativas em conjuntos de dados complexos. Os algoritmos de reconhecimento de padrões buscam automatizar o processo de detecção e interpretação desses padrões, permitindo que os sistemas aprendam a reconhecer e classificar

diferentes tipos de objetos, eventos ou fenômenos com base em exemplos ou informações fornecidas. Existem várias técnicas utilizadas no reconhecimento de padrões, como redes neurais artificiais, árvores de decisão, classificadores estatísticos, algoritmos de clusterização, entre outros. Essas técnicas permitem que os computadores identifiquem regularidades e relações ocultas nos dados, facilitando a análise e interpretação de informações complexas (CASTRO; PRADO, 2002).

Outra subárea de destaque é a visão computacional, que visa capacitar as máquinas a interpretar e extrair informações úteis a partir de dados visuais. Os sistemas de visão computacional são capazes de realizar uma série de tarefas, como detecção e reconhecimento de objetos, rastreamento de movimento, segmentação de imagens, análise de expressões faciais, entre outros. Isso é possível por meio da aplicação de algoritmos de processamento de imagens e ML, que permitem que os computadores identifiquem características e padrões nas imagens. O avanço nessa área tem sido impulsionado pela disponibilidade de grandes conjuntos de dados de imagens e pelos avanços em algoritmos de aprendizado profundo, que têm demonstrado resultados promissores na análise e interpretação de imagens. No entanto, é importante ressaltar que esta área ainda enfrenta desafios, como a variação nas condições de iluminação, oclusões e a complexidade da interpretação visual (MILANO; HONORATO, 2014). Ademais, outra área de destaque adicional que será abordada na seção 3.2 é o Processamento de Linguagem Natural (PLN) (MONARD; BARANAUSKAS, 2003).

Embora a IA traga consigo uma série de benefícios e oportunidades, também levanta questões éticas e preocupações relacionadas à privacidade e ao impacto no mercado de trabalho. A evolução da IA exige a discussão de políticas e regulamentações para garantir o uso responsável e ético dessa tecnologia. Uma meta de longo prazo crucial é encontrar fundamentos elementares e eficazes que possam elucidar a capacidade cognitiva humana. Esses fundamentos elementares e eficazes serão essenciais para o desenvolvimento de sistemas inteligentes, de forma semelhante à maneira como a descoberta dos princípios aerodinâmicos impulsionou os avanços na aviação (LUDERMIR, 2021).

Em suma, a Inteligência Artificial tem revolucionado a forma como interagimos com a tecnologia e está transformando diversos setores da sociedade, como educação, saúde, indústria, segurança (MARTINS, 2010). Com seu potencial de aprendizado e tomada de decisão autônoma, a IA promete continuar avançando e trazendo inovações que podem impactar positivamente a vida das pessoas e impulsionar o progresso tecnológico em todo o mundo.

### 3.1.1 *Inteligência Artificial na Saúde*

A aplicação da Inteligência Artificial na área da medicina envolve a criação e implementação de algoritmos em computadores que são capazes de analisar grandes volumes de dados e propor soluções para problemas médicos. Essa tecnologia tem o objetivo de auxiliar profissionais da saúde em suas decisões clínicas, como a detecção precoce de doenças, diagnóstico, tratamento e previsão de resultados. Com o uso de técnicas avançadas, como Redes Neurais, Processamento de Linguagem Natural, Visão Computacional e Robótica, os algoritmos de IA podem alcançar maior precisão e capacidade de autocorreção, tornando-se ferramentas valiosas na prática médica. O sistema incorpora metodologias de ponta para prever resultados e identificar sinais de alerta relacionados ao bem-estar, por meio da análise minuciosa de dados essenciais provenientes de uma ampla coletividade de indivíduos em tratamento médico. (KUMAR *et al.*, 2021).

Na área da medicina, o campo do diagnóstico e tratamento de doenças tem sido objeto de estudos aprofundados, e a incorporação da robótica tem desempenhado um papel significativo ao proporcionar avanços substanciais no cuidado e tratamento de pacientes (GUARIZI; OLIVEIRA, 2014). Lobo (2017) afirma que na área do diagnóstico, a IA tem apresentado resultados promissores, especialmente na detecção precoce de doenças, como câncer e doenças cardíacas. Através da análise de imagens médicas e dados clínicos, os algoritmos são capazes de identificar padrões e características que podem indicar a presença de uma doença. Isso permite um diagnóstico mais rápido e preciso, aumentando as chances de um tratamento eficaz.

Além disso, os sistemas de IA também podem auxiliar os médicos na interpretação de exames, fornecendo suporte e informações valiosas. Eles podem destacar regiões suspeitas, fornecer informações relevantes sobre a condição do paciente e até mesmo sugerir diagnósticos diferenciais. Isso não apenas ajuda os médicos a tomarem decisões mais embasadas, mas também reduz o risco de erros ou omissões na interpretação dos exames. Essa tecnologia também oferece a possibilidade de combinar diferentes fontes de dados, como exames de imagem, histórico clínico e informações genéticas, para fornecer uma visão mais completa e abrangente do paciente. Isso pode levar a um diagnóstico mais preciso e singular, permitindo um tratamento mais personalizado e eficiente (LOBO, 2017).

No tratamento de doenças, a IA também exerce um papel fundamental por meio da medicina de precisão, monitoramento de doenças crônicas e descoberta de medicamentos. Através de algoritmos avançados para analisar dados genéticos, moleculares e clínicos, permi-



tindo um tratamento individualizado e eficaz. Além disso, a IA monitora constantemente os sinais vitais dos pacientes, detecta anomalias e fornece alertas precoces de complicações. Na descoberta de medicamentos, a IA acelera a triagem de compostos químicos e identifica alvos terapêuticos, otimizando o desenvolvimento de novas drogas. Essas aplicações contribuem para avanços significativos no tratamento de doenças e no cuidado com os pacientes (GAMEIRO *et al.*, 2019).

Todavia, é importante ressaltar que, embora seja uma aliada importante na contribuição da medicina mais precisa e eficiente, a IA não substitui a expertise e o julgamento clínico dos profissionais de saúde. A tecnologia é uma ferramenta poderosa de suporte, mas o diagnóstico final e o plano de tratamento devem sempre ser conduzidos e decididos pelos médicos.

### **3.2 Processamento de Linguagem Natural**

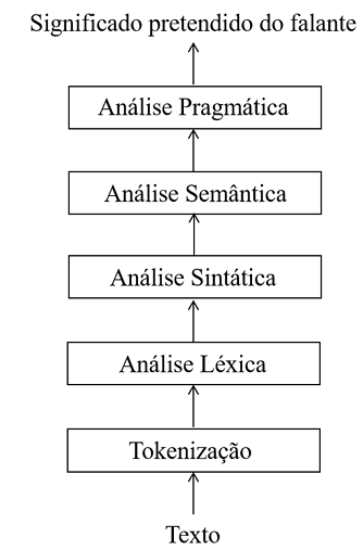
O Processamento de Linguagem Natural (PLN) é uma área interdisciplinar que teve sua origem na década de 1950, quando a linguística e a IA se fundiram para explorar a possibilidade de capacitar as máquinas a compreender e interagir com a linguagem humana (GONCALEZ *et al.*, 2019). Desde então, o PLN tem sido objeto de intensa pesquisa e desenvolvimento, tornando-se uma das principais vertentes da IA. Seu objetivo primordial é capacitar os computadores a analisar e interpretar textos escritos em linguagem natural de forma similar ao que um ser humano faria, possibilitando a extração de significados mais completos e contextuais (BARBOSA *et al.*, 2017).

De forma ampla, o PLN tem como finalidade possibilitar a comunicação entre computadores e humanos, abrangendo diferentes níveis de compreensão e geração de linguagem, que podem envolver sons, palavras, frases e discursos. Esses níveis incluem a relação fonética e fonológica, relacionada aos sons produzidos pelas palavras; o nível morfológico, que trata da estrutura e categorização das palavras com base em unidades de significado; o nível sintático, que aborda as relações entre as palavras em uma frase e como as frases se combinam para formar sentenças; o nível semântico, que trata do significado das palavras e como eles se combinam para formar o significado das sentenças; e o nível pragmático, que considera o uso de frases e sentenças em diferentes contextos, afetando seu significado (GONZALEZ; LIMA, 2003).

Tradicionalmente, o PLN tem sido abordado em etapas distintas, refletindo as três principais áreas linguísticas: sintaxe, semântica e pragmática. Essa divisão busca estabelecer uma correlação entre esses aspectos e a estruturação do processamento de texto, seja em nível

de frases ou discursos. Apesar de estarem interligadas, a separação das áreas nem sempre é tão clara na prática. Apesar disso, essa abordagem é útil tanto para fins pedagógicos quanto para o desenvolvimento de modelos arquiteturais que facilitem a análise da linguagem natural no contexto de engenharia de software. É fundamental reconhecer que a distinção em termos de sintaxe, semântica e pragmática é apenas um ponto de partida para entender o processamento de texto em linguagem natural real. A medida que avançamos e consideramos os dados e desafios reais, é necessário adotar uma abordagem mais refinada, levando em conta o estado atual da arte (BARBOSA *et al.*, 2017). Dale (2010) afirma que é vantajoso decompor esse processo em fases mais minuciosas, levando em consideração as técnicas atualmente utilizadas e os dados reais de linguagem disponíveis, como mostrado na Figura 2.

Figura 2 – Etapas para Análise do PLN



Fonte: Dale (2010)

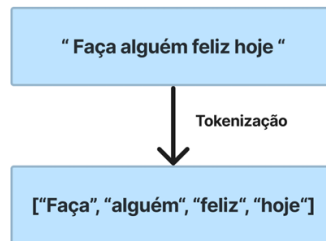
As seções a seguir abordam mais detalhadamente cada uma das cinco fases de análise no PLN.

### 3.2.1 Tokenização

A tokenização é uma etapa importante no PLN, na qual o texto é dividido em unidades menores chamadas de tokens. Um token pode ser uma palavra individual, uma frase, um parágrafo ou até mesmo um caractere, dependendo do nível de granularidade desejado. Sua realização é dada pela segmentação do texto em partes significativas, facilitando a análise subsequente. Ela ajuda a identificar e isolar unidades de informação, permitindo a extração de recursos linguísticos relevantes (RODRÍGUEZ; BEZERRA, 2020). A Figura 3 mostra um

exemplo dessa segmentação. Cada token isolado pode ser tratado e processado individualmente ou em conjunto, dependendo do objetivo da análise.

Figura 3 – Tokenização



Fonte: (PINHEIRO *et al.*, 2022)

Na Figura 3, o texto original é dividido em palavras individuais, onde cada palavra se torna um token separado. Pinheiro *et al.* (2022) afirma que existem várias abordagens para a tokenização, desde as mais simples até as mais complexas. Alguns métodos comuns incluem o uso de espaços em branco para separar palavras, a remoção de pontuações e caracteres especiais, a identificação de limites de frase e o uso de modelos de linguagem estatísticos.

### 3.2.2 Análise Léxica

Na análise léxica, o objetivo é relacionar as diferentes formas de uma palavra, chamadas de variantes morfológicas, ao seu lema, que é a forma canônica da palavra encontrada em um dicionário (JORDAN *et al.*, 2022). Durante a análise léxica, utilizamos um dicionário de lema, que contém as formas canônicas das palavras, juntamente com informações semânticas e sintáticas invariantes. A lematização é a técnica utilizada para relacionar as variantes morfológicas aos lemas correspondentes. Além disso, tem-se o conceito de radical, que é a forma básica da palavra, sem os afixos flexionais. (BARBOSA *et al.*, 2017).

Pressupondo como exemplo a palavra "correr". Se considerarmos seu lema, teremos "correr" como a forma canônica. As variantes morfológicas dessa palavra podem incluir "corre", "corria", "corrido", entre outras formas derivadas. O lema "correr" representa esse conjunto de palavras. Analisando o conceito de radical, teríamos o radical "corr" como a forma básica da palavra, sem os afixos flexionais. A partir desse radical, podemos adicionar diferentes sufixos para formar outras palavras relacionadas, como "corrida", "corredor" ou "correndo".

A análise léxica desempenha um papel importante em várias tarefas de PLN, permitindo a manipulação e compreensão eficiente das palavras em diferentes contextos, como

recuperação de informação, criação de listas de termos-chave e geração automática de palavras. Por meio da análise léxica, podemos mapear as palavras para seus lemas e realizar operações como *stemming*, que envolve a remoção de afixos para obter o tema invariante das palavras (JORDAN *et al.*, 2022).

### 3.2.3 *Análise Sintática*

A análise sintática é a etapa que concentra-se na estrutura gramatical de uma sentença. O seu objetivo é determinar a função e a relação das palavras dentro de uma frase, seguindo as regras e a hierarquia da gramática (CASELI *et al.*, 2022). Considerando elementos como sujeito, predicado, complementos, modificadores, entre outros. O processo envolve a aplicação de regras gramaticais e a construção de uma árvore sintática que representa a estrutura hierárquica da frase (GONZALEZ; LIMA, 2003).

A análise sintática pode ser dividida em várias etapas, sendo comumente utilizadas para analisar e compreender a estrutura gramatical e o conteúdo de um texto (DIAS, 2018). Sendo as principais:

- *Part-of-Speech tagging* (POS tagging): é fundamental para entender a estrutura gramatical da sentença, de maneira que cada palavra de uma sentença é marcada com sua classe gramatical, como substantivo, verbo, adjetivo, etc.
- *Parsing*: é o processo de analisar a estrutura sintática de uma sentença e determinar as relações gramaticais entre as palavras. Ele envolve a construção de uma árvore sintática que representa a estrutura hierárquica da sentença.
- *Bag-of-Words*: transforma uma sentença em um conjunto de palavras sem levar em consideração a ordem em que as palavras ocorrem. Cada palavra é tratada como uma unidade independente, e a frequência de ocorrência de cada palavra é contabilizada. O modelo é usado principalmente para representar o conteúdo textual em tarefas como classificação de texto e recuperação de informações.
- *Term Frequency-Inverse Document Frequency* (TF-IDF): é uma medida que combina a frequência de termos em um documento (TF) com a frequência inversa de termos em um conjunto de documentos (IDF). É usado para avaliar a importância de um termo em relação a um documento ou coleção de documentos. Ele é frequentemente aplicado em tarefas de recuperação de informações e recomendação de texto.

A análise sintática é fundamental para compreender o significado de uma sentença e

para realizar tarefas mais avançadas, como tradução automática, resumo de texto, geração de linguagem natural, entre outras. Ela contribui para a compreensão da estrutura gramatical e semântica das frases, permitindo extrair informações relevantes e aplicar regras específicas para cada contexto (GONZALEZ; LIMA, 2003).

#### **3.2.4 *Análise Semântica***

A análise semântica na área da linguística trata da compreensão do significado das palavras, expressões fixas, sentenças completas e enunciados em um contexto específico (ROQUE *et al.*, 2019). Em termos gerais, a análise semântica se baseia nas interpretações e usos das expressões pelos falantes nativos no contexto, levando em consideração a inferência de significados e implicações, padrões de uso, colocação e frequência das palavras. Dessa forma, evidências linguísticas encontradas em diferentes corpora textuais são utilizadas para melhor compreender o significado das expressões (GONZALEZ; LIMA, 2003).

Um desafio comum na análise semântica em PLN é lidar com ambiguidades. Palavras podem ter múltiplos significados e elementos como quantificadores e operadores negativos podem ter interpretações variadas. Para lidar com essas ambiguidades, técnicas como desambiguação lexical são aplicadas, buscando identificar e resolver os diferentes sentidos das palavras. Além disso, são utilizadas representações formais de significado, como ontologias ou vetores de palavras, para capturar relações entre conceitos. A análise de sentimentos também desempenha um papel importante na análise semântica, permitindo identificar expressões de opinião e avaliação (BARBOSA *et al.*, 2017).

A análise semântica em PLN é essencial para uma compreensão mais profunda do significado das expressões linguísticas. Ela contribui para a interpretação correta das informações e é fundamental em tarefas como tradução automática, resumo de texto, resposta a perguntas e sistemas de busca de informações (GONZALEZ; LIMA, 2003).

#### **3.2.5 *Análise Pragmática***

A análise pragmática em PLN refere-se ao estudo e compreensão do uso da linguagem em contexto, levando em consideração fatores pragmáticos, como intenções comunicativas, inferências, conhecimento compartilhado e contexto situacional (CASELI *et al.*, 2022). Dessa forma, a análise não se restringe a uma única frase, pois é necessário considerar o contexto do texto para compreender plenamente a frase em análise. É preciso examinar as informações

fornecidas pelas frases anteriores e posteriores para obter um entendimento completo do significado pretendido. A análise pragmática busca entender como as pessoas usam a linguagem em situações reais de comunicação e como os elementos contextuais influenciam a interpretação das mensagens (ROQUE *et al.*, 2019).

Essas estruturas semânticas permitem reconhecer padrões e contextos nos quais uma determinada frase se encaixa. Um exemplo de algoritmo utilizado na análise pragmática é o de referência pronominal. Esse algoritmo atribui pesos aos pronomes encontrados com base nos sujeitos presentes na mesma frase ou em frases anteriores, levando em consideração sua proximidade e outras características, como gênero, número e tipo de pronome. Existem diferentes abordagens na literatura para resolver problemas de referência pronominal, porém muitas delas dependem de estruturas sintáticas pré-definidas ou possuem pouca flexibilidade para lidar com diferentes construções frasais. Nesse sentido, abordagens que utilizam estruturas de preenchimento, como casos, têm sido exploradas como alternativas na análise pragmática (BARBOSA *et al.*, 2017).

### 3.3 Chatbots

*Chatbot* pode ser definido como aplicativo de software capaz de manter um diálogo com o ser humano usando a linguagem natural (DALE, 2016). Também conhecidos com agentes conversacionais, bots inteligentes, agentes interativos e assistentes digitais (ADAMOPOULOU; MOUSSIADES, 2020), são programas que assemelham-se ao homem em sua forma de comunicação, gerando uma conversa convincente através de métodos textuais ou auditivos, aplicados para fins práticos (SHARMA *et al.*, 2017). Os bots inteligentes são um exemplo característico de um sistema de IA com relevância em diversas áreas, como: educação, recuperação de informações, negócios e comércio eletrônico, saúde (ADAMOPOULOU; MOUSSIADES, 2020) e atendimento ao cliente (SHARMA *et al.*, 2017).

O conceito teve suas raízes em meados de 1950, quando Alan Turing apresentou seu estudo: um estudo que discutia a questão “As máquinas seriam capazes de pensar?”, acerca da possibilidade das máquinas terem capacidade cognitiva. Esse estudo culminou no famoso Teste de Turing, que visava determinar se uma máquina poderia imitar o comportamento humano de forma convincente. O teste consistia em conduzir uma conversa por chat entre um humano e uma máquina, e se o humano não fosse capaz de distinguir se estava interagindo com outro ser humano ou com a máquina, então o computador seria considerado inteligente. Esse teste

estimulou o desenvolvimento inicial dos chatbots, programas de computador capazes de simular conversas humanas (CORREA *et al.*, 2021).

Todavia, com o intuito de simular o comportamento humano, ELIZA, em 1966, foi considerado o primeiro chatbot criado (NATALE, 2019). O diálogo entre o humano e a máquina era dado através de perguntas e respostas, simulando a conversa entre o paciente e um psicólogo. As respostas eram baseadas em um processamento de palavras chaves, onde o robô capturava dados de entrada e utilizava uma reformulação de frases, mostrando um vocabulário vasto e ganhando apreço e confiança dos usuários. A partir de então o desenvolvimento dos chatbots têm mostrando eficiência e benefícios ponteciais no seu uso, aumentando sua popularidade (MCGROW, 2019).

Apesar de ter sido introduzido há décadas, o conceito tem ganhado cada vez mais relevância, especialmente devido à evolução da tecnologia e das mudanças na forma como nos comunicamos. Atualmente, há cerca de 6,1 bilhões de usuários de telefones celulares em todo o mundo, o que impulsiona a popularidade crescente dos chatbots (DALE, 2016). A eficácia, rapidez e praticidade proporcionadas são os principais fatores que contribuem para o sucesso dos agentes de conversação (ADAMOPOULOU; MOUSSIADES, 2020).

A capacidade de tornar máquinas bons ouvintes, graças a evolução da IA, gera uma maior contentamento e uma maior confiança da população. Um estudo feito por Brandtzaeg e Følstad (2017) mostra que os usuários da ferramenta também relataram motivações relacionadas ao entretenimento, fatores sociais e relacionais. Por essa e outras questões, os agentes conversacionais atuam principalmente no âmbito dos negócios e da saúde. Na saúde, seu principal objetivo é servir como ferramenta de suporte, atuando como cuidados primários, devido, principalmente, os altos custos e envelhecimento da população.

Atualmente, o uso de assistentes virtuais pessoais se tornou uma realidade em nosso dia a dia. Nomes como Siri (iOS), Google Assistant (Android), Cortana e Alexa são familiares e podem ser encontrados em muitos lares. Esses assistentes virtuais estão quebrando estereótipos associados aos robôs retratados em filmes de Hollywood, e são agora vistos como companheiros inteligentes que tornam nossa rotina mais conveniente e dinâmica. Eles são capazes de interagir conosco de forma inteligente, realizando tarefas, fornecendo informações e facilitando diversas atividades do nosso cotidiano (SMUTNY; SCHREIBEROVA, 2020).

### 3.3.1 Modelos de Chatbots

As primeiras aplicações de chatbots foram criadas com objetivos acadêmicos. Todavia, hoje, vem sendo aplicado como facilitador em diversas áreas, como: entretenimento, pelo seu dinamismo; ensino à distância, monitorando estudantes ou respondendo questões; na saúde, como ferramenta médica auxiliar; em comércios eletrônicos e atendimento ao cliente (GALVÃO, 2003). Logo, o modelo de arquitetura de um agente conversacional corresponde ao propósito central do desenvolvimento. Zhao e Callan (2008) abordam dois tipos de modelos possíveis: modelos baseados em seleção e modelos baseados em geração, cada um com suas particularidades

#### 1. Modelos Baseados em Seleção

Os modelos baseados em seleção trabalham com respostas pré-definidas e dependendo do questionamento, selecionam a resposta que mais se adapta a situação. Sua principal vantagem é o fácil entendimento, adaptabilidade e alta capacidade de entender os requisitos. No entanto, geram erros ortográficos, já que só resgatam textos existentes, e necessitam de um grande número de respostas, o que pode ser inviável dependendo da escalabilidade.

#### 2. Modelos Baseados em Geração

Os modelos baseados em geração não usam repostas pré-estabelecidas, eles criam respostas dependendo do questionamento em questão usando métodos como Inteligência Artificial e Processamento de Linguagem Natural. O aprendizado é feito através de um reconhecimento de padrões, de acordo com respostas anteriores.

### 3.3.2 Plataformas de Desenvolvimento de Chatbots

O desenvolvimento de uma plataforma de conversação do zero pode ser uma tarefa complexa e demorada. No entanto, o mercado oferece uma variedade de frameworks que podem acelerar e simplificar esse processo. Esses frameworks são ferramentas que fornecem funcionalidades pré-construídas, como reconhecimento de fala, processamento de linguagem natural e geração de respostas, permitindo que os desenvolvedores se concentrem mais na lógica e na personalização do sistema de conversação (SEGUI; DOMINGUES JÚNIOR, 2021). Alguns exemplos de *frameworks* populares incluem Rasa, Dialogflow e Microsoft Bot Framework, que oferecem recursos avançados para criar chatbots e assistentes virtuais. Essas soluções prontas podem ser uma opção viável para empresas e desenvolvedores que desejam economizar tempo e



recursos no desenvolvimento de suas plataformas de conversação.

### 3.3.2.1 *Dialogflow*

O Dialogflow<sup>1</sup> é uma plataforma que facilita na criação de interfaces de conversação através de compreensão de linguagem natural da Google, podendo ser integrado a outros serviços e aplicativos. Ele conta também com serviços cognitivos de IA, análise de sentimento e serviços de base de conhecimento. A plataforma conta ainda com a possibilidade de resposta por meio de texto ou fala sintética, fornecendo aos usuários uma maneira nova e interessante de interagir (MUHAMMAD *et al.*, 2020).

O Dialogflow é composto por diferentes elementos que desempenham funções específicas no processamento de linguagem natural e na criação de chatbots e assistentes virtuais. Alguns dos principais elementos do Dialogflow são:

- *Intenções (Intents)*: representam as ações ou objetivos que os usuários pretendem realizar ao interagir com o chatbot. As intenções mapeiam as frases dos usuários para as ações correspondentes que o chatbot deve executar.
- *Entidades (Entities)*: são informações específicas extraídas das frases dos usuários e que são relevantes para a compreensão e resposta adequada do chatbot. As entidades podem representar nomes, datas, locais, quantidades, entre outros.
- *Contextos (Contexts)*: são utilizados para manter informações sobre a conversa em andamento. Eles permitem que o chatbot entenda e responda de maneira contextualmente relevante, considerando o histórico da conversa e os dados anteriores compartilhados pelo usuário.
- *Respostas (Responses)*: são as mensagens ou ações que o chatbot envia de volta ao usuário. Elas podem ser textuais, como uma simples resposta em texto, ou podem envolver ações mais complexas, como redirecionar o usuário para uma página da web ou acionar uma integração com outro sistema.
- *Integrações (Integrations)*: permitem que o chatbot seja implantado em várias plataformas para alcançar um público mais amplo, como *Facebook Messenger*, *WhatsApp*, *Slack*, entre outras.
- *Treinamento e Aprendizado*: permite que os desenvolvedores alimentem o chatbot com exemplos de frases de usuários e suas intenções correspondentes, para que o sistema possa

---

<sup>1</sup> <https://dialogflow.cloud.google.com/>

aprender e melhorar sua compreensão ao longo do tempo.

Esses elementos do Dialogflow trabalham juntos para criar uma experiência de conversação natural e eficiente, permitindo que os chatbots entendam as intenções dos usuários, extraiam informações relevantes e forneçam respostas adequadas, proporcionando uma interação mais fluida e satisfatória. No geral, o Dialogflow oferece uma solução completa e intuitiva para a criação de chatbots e assistentes virtuais, permitindo que os desenvolvedores aproveitem recursos avançados de processamento de linguagem natural para criar experiências de conversação eficazes e personalizadas (SABHARWAL *et al.*, 2020).

Embora o Dialogflow tenha muitas vantagens, existem algumas desvantagens a serem consideradas. Uma delas é que o Dialogflow funciona como uma "caixa preta", o que significa que os detalhes internos do processamento de linguagem natural e da tomada de decisões do sistema são opacos para os desenvolvedores. Isso pode ser problemático quando se deseja entender exatamente como o Dialogflow está interpretando as entradas dos usuários e tomando decisões sobre as respostas. Outra desvantagem do Dialogflow é que ele possui uma versão paga, chamada de Dialogflow CX. Embora o Dialogflow Essentials, a versão gratuita, ofereça muitos recursos úteis, ele tem limitações em relação à quantidade de solicitações de conversa por minuto e ao suporte de recursos avançados, como o uso de contextos de longa duração.

### 3.3.2.2 *IBM Watson Assistant*

O IBM Watson Assistant <sup>1</sup> é uma solução de inteligência artificial desenvolvida pela IBM que permite criar e implantar chatbots avançados em diferentes canais de comunicação. Ele faz parte do conjunto de serviços oferecidos pelo IBM Watson, uma plataforma de computação cognitiva e análise de dados. Uma de suas principais vantagens é a sua capacidade de compreender e interpretar a linguagem natural dos usuários. Ele utiliza tecnologias de processamento de linguagem natural e aprendizado de máquina para entender as intenções e entidades presentes nas mensagens dos usuários, permitindo uma interação mais natural e eficiente. No entanto, é importante estar ciente de que o uso do Watson Chatbot pode envolver custos, pois é uma solução empresarial. A plataforma disponibiliza suporte técnico e documentação abrangente para auxiliar os desenvolvedores a implementar e otimizar seus chatbots. Com o Watson Chatbot, as empresas podem aproveitar tecnologias de processamento de linguagem natural e aprendizado de máquina para melhorar a experiência dos usuários e fornecer respostas precisas e eficientes. (OLIVEIRA

<sup>1</sup> <https://www.ibm.com/br-pt/products/watson-assistant>

*et al.*, 2019a).

### 3.3.2.3 *Pandorabots*

O Pandorabots <sup>1</sup> é uma plataforma de desenvolvimento de chatbots baseada em nuvem que permite criar e implantar chatbots de forma fácil e rápida. A plataforma oferece uma ampla gama de recursos e ferramentas para desenvolvedores e não desenvolvedores criarem chatbots interativos e inteligentes. Uma das principais características é a utilização do AIML, uma linguagem de marcação utilizada para definir os padrões de diálogo e as respostas do chatbot que permite criar agentes de conversação capazes de entender e responder a perguntas e comandos dos usuários de forma natural. Além disso, o Pandorabots oferece uma interface gráfica intuitiva que permite criar fluxos de conversação, definir regras e personalizar as respostas do chatbot. A plataforma também suporta a integração com várias plataformas de mensagens populares, permitindo que os chatbots sejam implantados em diferentes canais. No entanto, é importante mencionar que ele é uma plataforma baseada em assinatura, o que significa que seu uso pode envolver custos. A plataforma oferece diferentes planos de assinatura, cada um com recursos e limites específicos (RAJ; SUTEJA, 2019).

### 3.3.2.4 *Microsoft Bot Framework*

O Microsoft Bot Framework <sup>2</sup> é uma plataforma para a criação de chatbots que fornece uma série de ferramentas e recursos para facilitar o desenvolvimento e a interação com os usuários. O Bot Framework oferece uma arquitetura modular e extensível, permitindo que os desenvolvedores personalizem e estendam as funcionalidades do chatbot de acordo com suas necessidades. Ele fornece um conjunto de bibliotecas, SDKs e APIs que simplificam a criação de chatbots, gerenciamento de diálogos, integração com serviços cognitivos e muito mais. Além disso, o Bot Framework é integrado ao Azure, a plataforma de nuvem da Microsoft. Isso significa que os chatbots podem se beneficiar dos recursos e serviços disponíveis no Azure, como armazenamento de dados, autenticação, análise de dados, entre outros. A integração com o Azure também permite uma escalabilidade e disponibilidade robustas para os chatbots. O Bot Framework também possui recursos avançados de inteligência artificial, como o serviço de Linguagem Cognitiva e o Reconhecimento de Fala. No entanto, é importante mencionar que o

---

<sup>1</sup> <https://pandorabots.com/docs/>

<sup>2</sup> <https://dev.botframework.com/>

Bot Framework é uma solução da Microsoft e, portanto, pode ser mais adequado para aqueles que já utilizam outras tecnologias e serviços da Microsoft. Além disso, o Bot Framework pode envolver custos, dependendo dos recursos utilizados e do volume de uso (BISWAS; BISWAS, 2018).

#### 3.3.2.5 LUIS

O LUIS<sup>1</sup> é um serviço de processamento de linguagem natural PLN desenvolvido pela Microsoft, que fornece recursos avançados para criar assistentes virtuais inteligentes que podem entender e interpretar as intenções e entidades das mensagens dos usuários. Uma das principais vantagens do LUIS possui uma interface de usuário intuitiva e amigável, que permite a criação e treinamento dos modelos de linguagem natural de forma visual. Ele oferece recursos como a definição de intenções, criação de entidades personalizadas e a construção de diálogos fluídos. O LUIS também pode ser facilmente integrado com outras ferramentas e serviços da Microsoft, como o *Azure Bot Service* e o *Azure Cognitive Services*, proporcionando uma solução completa para o desenvolvimento de chatbots inteligentes. No entanto, é importante mencionar que o LUIS é um serviço pago, com diferentes planos e preços. Os custos podem variar dependendo do volume de uso e dos recursos adicionais utilizados (PRATHYUSHA *et al.*, 2021).

#### 3.3.2.6 Rasa

O *Rasa Open Source*<sup>2</sup> é uma plataforma de IA de conversação de código aberto que possibilita a compreensão e o gerenciamento de diálogos, além de permitir a integração com canais de mensagens e sistemas externos por meio de APIs. Ele fornece os componentes essenciais para a criação de assistentes virtuais ou chatbots, permitindo interações naturais e personalizadas com os usuários. Com o Rasa, é possível construir chatbots inteligentes e adaptáveis para uma ampla variedade de casos de uso.

Ele pode ser integrado a aplicativos de mensagens populares, como *Telegram*, *WhatsApp* e *Facebook Messenger*. Com o uso de bibliotecas como o *spaCy* e o *TensorFlow*, o Rasa permite o desenvolvimento de chatbots sofisticados, utilizando técnicas transparentes e flexíveis. Uma das principais vantagens do Rasa é a sua capacidade de extrair significado de mensagens em

---

<sup>1</sup> <https://www.luis.ai/>

<sup>2</sup> <https://rasa.com/docs/rasa/>

diversos idiomas, além de oferecer suporte a estruturas de aprendizado de máquina e diretrizes específicas. Com sua ampla gama de idiomas e capacidade de personalização, o Rasa pode se adaptar às regras de negócio de uma empresa, proporcionando conversas fluidas e agradáveis aos usuários (PELOSO *et al.*, 2022).

O Rasa possui uma estrutura organizada em diferentes elementos que desempenham papéis específicos no desenvolvimento de chatbots, que serão detalhados a seguir.

- **Data:** A pasta "data" contém os arquivos de treinamento necessários para ensinar o modelo de chatbot a entender e responder às mensagens dos usuários. Os principais arquivos presentes nessa pasta são:
  - **NLU data:** Aqui estão os arquivos de treinamento do Rasa *Natural Language Understanding* (NLU), responsável por compreender a intenção e as entidades das mensagens dos usuários. Esses arquivos contêm exemplos de frases e suas respectivas intenções e entidades.
  - **Stories:** Os arquivos de histórias descrevem exemplos de diálogos entre o usuário e o chatbot. Eles ajudam a treinar o Rasa Core, que é responsável pela lógica de conversação e pelo gerenciamento do fluxo da conversa.
  - **Rules:** são uma forma de definir a lógica de conversação do chatbot usando regras de correspondência baseadas em padrões. As regras são utilizadas para controlar o fluxo da conversa e determinar as ações a serem tomadas com base nas mensagens dos usuários.
- **Domínio (*domain*):** O arquivo de domínio define o conjunto de intenções, entidades, respostas e ações que o chatbot pode entender e executar. Ele fornece as informações necessárias para criar uma experiência de conversação coesa e consistente.
- **Config:** esta pasta contém o arquivo de configuração do Rasa. Esse arquivo especifica as configurações e os hiperparâmetros do modelo de chatbot. Ele define os componentes do NLU e do Core a serem utilizados, bem como suas configurações específicas, como algoritmos de treinamento, políticas de conversação, limites de confiança, entre outros.
- **Actions:** esta pasta contém os arquivos de código responsáveis por implementar as ações do chatbot. As ações são as respostas e ações executadas pelo chatbot em resposta às mensagens do usuário. Esses arquivos podem incluir lógica de negócios, chamadas a APIs externas, consultas a bancos de dados, entre outras operações. As ações permitem que o chatbot interaja com sistemas externos para fornecer informações atualizadas e realizar

tarefas específicas.

- *Endpoints*: arquivo que especifica as configurações e as conexões com serviços externos do chatbot, como serviços de nuvem ou APIs de terceiros. Ele define as URLs e as informações de autenticação necessárias para se comunicar com esses serviços. Por exemplo, é através do arquivo de endpoints que o Rasa pode se conectar a plataformas de mensagens como o *Telegram* ou o *Facebook Messenger*.
- *Credentials*: arquivo que contém as informações de autenticação para os serviços utilizados pelo chatbot. Por exemplo, se o chatbot precisa se conectar a uma API externa, as credenciais necessárias, como uma chave de API, podem ser especificadas neste arquivo.

A estrutura do Rasa é organizada em pastas que armazenam os dados de treinamento, as configurações do modelo e a implementação das ações do chatbot. Essa estrutura é fundamental para criar um chatbot eficiente e personalizado, capaz de entender as intenções dos usuários e fornecer respostas adequadas.

Além disso, o *framework* Rasa apresenta uma arquitetura composta por dois componentes principais: Rasa Core e Rasa NLU. O Rasa NLU é responsável por analisar e compreender o conteúdo das mensagens dos usuários. Ele utiliza técnicas de PLN para extrair informações relevantes, como a intenção do usuário e as entidades presentes na mensagem. O Rasa NLU é treinado em dados de treinamento que contêm exemplos de mensagens com suas respectivas intenções e entidades. Com base nesses dados, o Rasa NLU é capaz de classificar as intenções e extrair as entidades apropriadas das mensagens recebidas. Por outro lado, o Rasa Core é responsável pela lógica de diálogo do chatbot. Ele gerencia o fluxo da conversa, tomando decisões sobre as ações a serem tomadas com base nas intenções identificadas pelo Rasa NLU. O Rasa Core utiliza modelos de aprendizado de máquina para prever a próxima ação a ser tomada pelo chatbot, levando em consideração o contexto da conversa e as políticas de tomada de decisão configuradas (GUJJAR; KUMAR, 2022).

### 3.4 Métricas de Desempenho

Segundo Jiao e Du (2016) as métricas de desempenho são medidas quantitativas utilizadas para avaliar o desempenho ou a eficácia de um sistema, modelo ou algoritmo em relação a um determinado objetivo ou tarefa. Elas fornecem uma maneira objetiva de medir a qualidade, precisão ou eficiência de um sistema em relação a um conjunto de critérios pré-definidos. No contexto do ML e da IA, elas permitem comparar diferentes abordagens ou

configurações, fornecendo informações sobre a eficácia e a capacidade preditiva dos modelos. Algumas das métricas de desempenho comumente utilizadas incluem:

1. **Matriz de Confusão** : A matriz de confusão é uma tabela utilizada para avaliar o desempenho de um modelo de classificação. Ela mostra a contagem de predições corretas e incorretas, divididas em categorias de verdadeiros positivos (TP), falsos positivos (FP), falsos negativos (FN) e verdadeiros negativos (TN). Essa tabela fornece uma visão geral do desempenho do modelo em termos de acertos e erros de classificação. Sua representação é dada na tabela 3.

Tabela 3 – Matriz de Confusão

	Predito Positivo	Predito Negativo
Real Positivo	TP	FN
Real Negativo	FP	TN

2. **Acurácia (*Accuracy*)**: Mede a proporção de predições corretas em relação ao total de exemplos avaliados. No contexto do Rasa, a acurácia é frequentemente utilizada para avaliar o desempenho do modelo de classificação de intenções e do modelo de extração de entidades. Dada pela equação 3.1.

$$\text{Acurácia} = \frac{\text{Verdadeiros Positivos} + \text{Verdadeiros Negativos}}{\text{Total de Amostras}} \quad (3.1)$$

3. **Precisão (*Precision*)**: É a proporção de exemplos classificados corretamente como positivos em relação ao total de exemplos classificados como positivos. No contexto do Rasa, a precisão pode ser usada para avaliar a qualidade das predições das entidades e a precisão das ações tomadas pelo chatbot. Dada pela equação 3.2.

$$\text{Precisão} = \frac{\text{Verdadeiros Positivos}}{\text{Verdadeiros Positivos} + \text{Falsos Positivos}} \quad (3.2)$$

4. (***Recall***): Mede a proporção de exemplos positivos corretamente identificados em relação ao total de exemplos verdadeiramente positivos. Dada pela equação 3.3.

$$\text{Recall} = \frac{\text{Verdadeiros Positivos}}{\text{Verdadeiros Positivos} + \text{Falsos Negativos}} \quad (3.3)$$

5. **F1-Score**: Métrica que combina a precisão (*precision*) e o recall (*revocação*). É uma métrica útil para avaliar o desempenho de modelos em tarefas de classificação, considerando tanto os falsos positivos quanto os falsos negativos. Dada pela equação 3.4.

$$F1\text{-Score} = 2 \times \frac{\text{Precisão} \times \text{Revocação}}{\text{Precisão} + \text{Revocação}} \quad (3.4)$$

6. Curva *Receiver Operating Characteristic* (ROC): Representação gráfica da taxa de verdadeiros positivos em relação à taxa de falsos positivos, fornecendo uma medida da capacidade de discriminação do modelo. Dada pela equação 3.5 e 3.6.

$$TPR = \frac{\text{Verdadeiros Positivos}}{\text{Verdadeiros Positivos} + \text{Falsos Negativos}} \quad (3.5)$$

$$FPR = \frac{\text{Falsos Positivos}}{\text{Falsos Positivos} + \text{Verdadeiros Negativos}} \quad (3.6)$$

A Equação 3.5 representa a Taxa de Verdadeiros Positivos, que é calculada dividindo o número de verdadeiros positivos pelo total de verdadeiros positivos mais os falsos negativos. A Equação 3.6 representa a Taxa de Falsos Positivos, calculada dividindo o número de falsos positivos pelo total de falsos positivos mais os verdadeiros negativos.

### 3.5 Síntese Conceitual

Neste capítulo, foi realizada uma exploração da fundamentação teórica, abrangendo os conceitos fundamentais essenciais para a compreensão deste trabalho. Através desta análise, estabeleceu-se uma base de conhecimento que servirá como alicerce para as etapas subsequentes do estudo. No capítulo subsequente, abordaremos a metodologia empregada na criação do chatbot, oferecendo uma visão detalhada das abordagens e procedimentos utilizados para desenvolver e implementar com sucesso a solução, enfatizando os passos cruciais e as estratégias adotadas durante todo o processo.



## 4 METODOLOGIA

Este trabalho foi desenvolvido com base no projeto “Gissa Intelligent Bot - Protótipo de uma Plataforma Inteligente para comunicação com os usuários da Atenção Primária à Saúde na Pandemia de Covid -19”, uma extensão da plataforma GISSA (Governança Inteligente de Sistemas e Serviços de Saúde). Resultado de um projeto de inovação tecnológica financiado pela FINEP e desenvolvido em colaboração entre a FIOCRUZ-CE, Instituto Atlântico, Universidade Federal do Ceará, IFCE Fortaleza, IFCE Aracati e a startup AVICENA. Este projeto interdisciplinar e interinstitucional envolve pesquisadores e colaboradores das áreas de saúde da família, saúde pública, ciências da computação, engenharia da computação e sistemas e mídias digitais. Entre as instituições e organizações participantes, destacam-se a FIOCRUZ-CE, a Faculdade de Medicina da UFC - Campus Fortaleza, a Faculdade de Medicina da UFC - Campus Sobral, o Curso de Engenharia da Computação da UFC - Campus Quixadá, o Curso de Sistemas e Mídias Digitais da UFC - Campus PICI Fortaleza, o Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia (IFCE) Acaraú, IFCE Aracati, IFCE Maracanaú, além das Startups Núcleo M.D. LTDA e AVICENA LTDA. Além disso, o projeto promove a integração entre pesquisa e ensino, envolvendo alunos do Mestrado Profissional em Saúde da Família, alunos do Curso de Sistemas e Mídias Digitais da UFC e alunos dos cursos de Computação da UFC e IFCE.

Neste capítulo são apresentados os métodos utilizados no decorrer do projeto para criação do chatbot através da definição de cenários relevantes, que cobrem diferentes aspectos da gestação, implementação do chatbot e integração a uma plataforma de mensagem instantânea, para fornecer uma experiência interativa e acessível para as gestantes.

### 4.1 Cenários

Para o desenvolvimento dos cenários, foi utilizado uma equipe interdisciplinar de profissionais da área da saúde e profissionais da tecnologia da informação. A construção dos cenários deram-se a partir de possíveis diálogos sobre cuidados da gestante sobre exames e vacinas, alimentação, imunização e desenvolvimento do bebê. As informações para criação dos cenários foram extraídas dos Cadernos de Atenção Básica do Ministério da Saúde referentes à Atenção à Saúde do Recém-nascido, Saúde da Criança: aleitamento materno e alimentação complementar, Pré-natal de Baixo Risco, do Manual de Normas e Procedimentos para Imunização, incluindo o Calendário Vacinal Atualizado. Para obter mais informações, recomendamos consultar o artigo

adicional disponível (BARRETO *et al.*, 2021).

O projeto em questão apresenta oito cenários distintos, cada um abordando uma temática importante relacionada às gestantes, como é descrito a seguir:

1. A importância do pré-natal e caderneta da gestante
2. Vacinas no período gestacional
3. Exames do Pré-natal
4. Sinais de parto
5. Direitos no período da gravidez e pós-parto
6. Desenvolvimento gestacional mês a mês
7. Nutrição e qualidade de vida na gestação
8. COVID-19 na gestação

Cada cenário foi cuidadosamente elaborado para explorar diferentes aspectos relevantes durante a gestação. Dentro de cada cenário, são abordados diversos subtemas que englobam desde a saúde e bem-estar da gestante até questões relacionadas à nutrição, preparação para o parto, cuidados com o recém-nascido, e muito mais. Essa estrutura ampla permite que o projeto aborde de forma abrangente e holística as diferentes preocupações e necessidades que as gestantes podem ter ao longo da jornada da gravidez. Para mais detalhamento dos cenários, acesse o anexo B.

## 4.2 Motivação da Escolha da Ferramenta

O Rasa é implementado em *Python*, uma linguagem amplamente utilizada para o processamento de dados textuais, permitindo aproveitar as bibliotecas disponíveis nessa linguagem, o que facilita a aplicação de técnicas de PLN ao conjunto de dados. Entre as vantagens para a escolha, destacam-se a necessidade de uma solução gratuita, uma abordagem simplificada e a busca por uma estrutura transparente, que não funciona como uma “caixa preta”.

Em primeiro lugar, foi considerada a demanda por uma solução que fosse gratuita e de código aberto. O Rasa Open Source atendeu perfeitamente a essa necessidade, uma vez que oferece acesso ao seu código-fonte e uma ampla gama de recursos sem a exigência de custos adicionais. Essa característica foi de suma importância para o projeto, pois buscava-se uma solução acessível que pudesse ser adaptada de acordo com as necessidades específicas.

Além disso, a simplicidade do Rasa foi um fator decisivo na escolha. O *framework* é conhecido por sua facilidade de uso e curva de aprendizado amigável. Com uma sintaxe

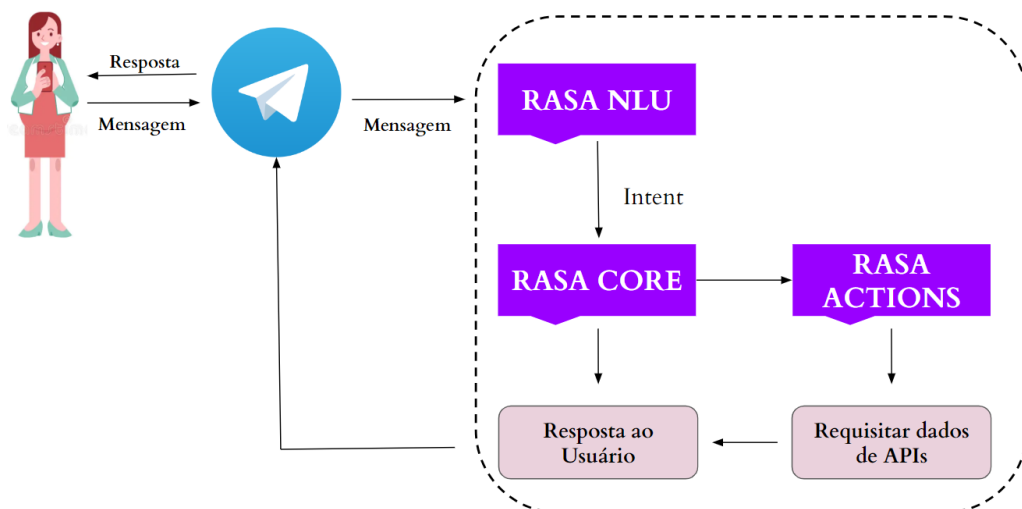
clara e uma documentação abrangente, de modo a compreender e utilizar os recursos oferecidos pelo Rasa de maneira ágil. Essa simplicidade permitiu acelerar o desenvolvimento do chatbot, evitando a necessidade de investir tempo e recursos em complexidades desnecessárias.

Por fim, a transparência foi um aspecto fundamental para a decisão. Diferentemente de algumas soluções de agentes conversacionais disponíveis no mercado, o Rasa oferece controle total sobre o funcionamento interno do sistema. Com a estrutura do Rasa, é possível compreender e ajustar cada componente do chatbot de acordo com as nossas necessidades e requisitos específicos. Essa abordagem transparente gera confiança, uma vez que está sendo desenvolvido um chatbot customizado e ajustado às necessidades dos usuários.

### 4.3 Arquitetura

A arquitetura do ciclo de funcionamento do chatbot, ilustrada na Figura 4, descreve o processo de interação entre o usuário e o agente conversacional. O ciclo se inicia quando o usuário envia uma mensagem para o chatbot, que passa por etapas de processamento no Rasa NLU e no Rasa Core. O Rasa NLU analisa a mensagem para identificar a intenção do usuário e as entidades relevantes. Em seguida, o Rasa Core utiliza a intenção identificada para selecionar a resposta mais adequada por meio do Rasa Actions. Por fim, a resposta é enviada de volta ao usuário via Telegram. Essa arquitetura garante que o chatbot compreenda as mensagens, identifique as intenções e forneça respostas relevantes e personalizadas.

Figura 4 – Representação da Arquitetura do Chatbot



Fonte: Adaptado de FGA-EPS-MDS (2021)

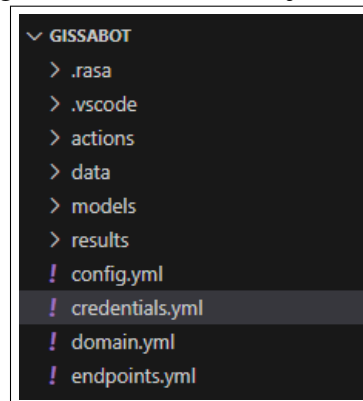
#### 4.4 Preparação do Ambiente

Antes de iniciar a instalação do próprio Rasa, é necessário verificar se a máquina local já tem pré instalado o Python <sup>1</sup> e o gerenciador de pacotes Pip <sup>2</sup>. Na máquina utilizada para elaboração deste trabalho, foi utilizado o sistema operacional Windows 10 e o Python versão 3.7. Em seguida, para facilitar o processo de instalação necessária para trabalhar com as demais ferramentas, foi instalado o *Anaconda Distribution*<sup>3</sup>, um instalador *open source* que visa simplificar o gerenciamento e implantação de pacotes. No prompt de comando do Anaconda, é instalado o Rasa através do comando *pip install rasa*.

#### 4.5 Criação e Configuração do Modelo

Com a instalação feita dos arquivos da seção anterior, é possível iniciar a criação de um projeto pelo *rasa init*. O comando será responsável por criar uma pasta com todos os arquivos fundamentais para que um bot Rasa seja treinado. A estrutura do projeto Rasa é mostrada na Figura 5.

Figura 5 – Estrutura Projeto Rasa



Fonte: Elaborado pelo Autora (2023).

Após a criação, considerando todos os arquivos descritos na seção, o próximo passo é realizar as configurações. Considerando a ampla diversidade de opções de configuração disponíveis, essa fase exigiu uma quantidade significativa de testes.

<sup>1</sup> <https://www.python.org/about/>

<sup>2</sup> <https://pypi.org/>

<sup>3</sup> <https://docs.anaconda.com/free/anaconda/index.html>

### 4.5.1 Pipelines

O pipeline utilizado no Rasa consiste em uma série de etapas que permitem extrair recursos e classificar intenções e entidades nos textos das conversas. Essas etapas são essenciais para que o chatbot compreenda as mensagens dos usuários e possa fornecer respostas adequadas. A primeira etapa é o *WhitespaceTokenizer*, que divide o texto em palavras com base nos espaços em branco, criando tokens. Em seguida, temos o *RegexFeaturizer*, que utiliza expressões regulares para identificar padrões específicos no texto e extrair recursos relevantes.

O *LexicalSyntacticFeaturizer* entra em ação na sequência, extraindo informações sintáticas e lexicais do texto, como o tipo de palavras e sua estrutura gramatical. Já o *CountVectorsFeaturizer* transforma os tokens em vetores numéricos, contando a frequência de ocorrência de cada palavra ou caractere. Uma segunda etapa de *CountVectorsFeaturizer* é adicionada, mas dessa vez com o parâmetro "analyzer" e os limites mínimo e máximo de n-gramas (sequências de caracteres contíguos) estabelecidos.

O ponto central do pipeline é o *DIETClassifier*, um modelo de aprendizado profundo que é treinado para classificar intenções e extrair entidades dos textos das conversas. Esse modelo passa por várias iterações de treinamento, definidas pelo parâmetro *epochs*, a fim de aprimorar sua capacidade de compreensão. Para garantir a consistência das entidades identificadas, o *EntitySynonymMapper* mapeia sinônimos de entidades para uma forma canônica. Em seguida, temos o *ResponseSelector*, que seleciona a resposta apropriada do chatbot com base na intenção e nas entidades identificadas na mensagem do usuário.

Por fim, o *FallbackClassifier* atua como uma medida de *fallback*, sendo acionado quando o modelo não consegue classificar adequadamente a intenção. Ele fornece uma resposta padrão quando necessário, com base em um limite de confiança estabelecido pelo parâmetro *threshold*. Além disso, o parâmetro *ambiguity threshold* define o limite de ambiguidade para tratar casos em que há várias intenções com pontuações semelhantes. Essas etapas do pipeline trabalham em conjunto para processar o texto da conversa, extrair recursos relevantes, classificar intenções e identificar entidades. Isso é fundamental para garantir que o chatbot compreenda e responda adequadamente às mensagens dos usuários, proporcionando uma experiência interativa e eficaz.

#### 4.5.2 Políticas

As políticas ajudam a definir qual ação tomar a cada passo da conversa. Foram utilizadas as políticas MemoizationPolicy, TEDPolicy e RulePolicy. A política MemoizationPolicy é responsável por memorizar interações passadas do usuário, permitindo que o chatbot forneça respostas consistentes quando a mesma pergunta ou mensagem é feita novamente. Isso ajuda a evitar a repetição de perguntas e a oferecer uma experiência mais fluente ao usuário. A política RulePolicy permite definir regras específicas que orientam o comportamento do chatbot com base em condições predefinidas. Essas regras são úteis para lidar com casos em que se deseja fornecer respostas pré-definidas para certas perguntas ou ações, independentemente do processamento de linguagem natural.

A política TEDPolicy (*Transformers Embedding Dialogue Policy*) é baseada em modelos de aprendizado profundo e utiliza a arquitetura de transformers para realizar a classificação de intenções e a previsão de ações. Ela é eficaz no processamento de diálogos complexos e na compreensão de contextos mais longos. Em sua configuração podem ser trabalhados parâmetros, neste trabalho utilizou-se o *max history*, *epochs* e *constrain similarities*. O parâmetro *max history* define o número máximo de turnos de diálogo que serão considerados durante a previsão de intenções e ações. Neste trabalho, ele indica que o modelo levará em conta os últimos 10 turnos de diálogo para realizar suas previsões. O parâmetro *epochs* define o número de épocas de treinamento que serão executadas durante o processo de aprendizado da política. Neste trabalho, o valor de 100 indica que o modelo será treinado por 100 épocas, permitindo que ele ajuste seus pesos e melhore suas previsões ao longo desse processo. Por fim, o *constrain similarities* ativado permite indicar as similaridades entre as ações serão limitadas durante o treinamento do modelo. Isso pode ser útil para evitar que ações com propósitos diferentes sejam confundidas e melhora a capacidade do modelo de distinguir entre diferentes ações possíveis.

As políticas desempenham um papel fundamental, pois são responsáveis por tomar decisões sobre as ações a serem executadas com base nas mensagens dos usuários. Cada política possui características específicas que influenciam a forma como o chatbot processa e responde às interações. A escolha adequada das políticas é crucial para garantir que o chatbot tenha um comportamento eficiente e coerente. É comum utilizar uma combinação de diferentes políticas para aproveitar as vantagens de cada uma delas e obter um desempenho geral melhor.

## 4.6 Integração com Telegram

O Rasa permite que chatbot tenha a capacidade de integração em plataformas diferentes. O assistente virtual pode ser facilmente implantado e integrado em uma variedade de canais de comunicação, como *Telegram*, *Facebook Messenger*, *Slack* e muito mais. A flexibilidade do Rasa em termos de integração permite haja uma ampliação no alcance do bot e proporcione uma experiência consistente em diversas plataformas, aumentando a acessibilidade e a conveniência para um público-alvo diverso. Para este estudo foi utilizado a plataforma Telegram.

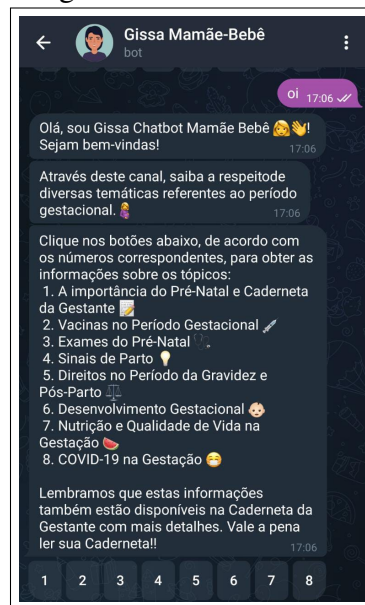
O Telegram foi considerada uma boa opção principalmente por não implicar em custos adicionais para o projeto. Diferentemente de outras plataformas de mensagens, o Telegram não cobra taxas ou limita o acesso à sua API para a criação de bots. Outro diferencial é sua gama de recursos avançados, proporcionando uma experiência mais fluída para os usuários do bot. A plataforma, por exemplo, oferece suporte a botões interativos, possibilitando uma comunicação mais rica e envolvente com os usuários. Ademais, a plataforma ainda apresenta facilidade de conexão, sem muitas complexidades. Essas vantagens combinadas tornam o Telegram uma opção atraente para criar um bot eficiente, interativo e de baixo custo.

A configuração funciona inicialmente na própria API do Telegram, onde é obtido um token de acesso para que o Rasa possa se comunicar com o Telegram. O próximo passo é realizar a integração do Rasa com o Telegram através de chaves de acesso disponibilizada pela própria plataforma. Para que o Rasa possa receber as mensagens do Telegram, é necessário configurar um webhook no servidor onde o bot está hospedado. Um webhook é uma URL que recebe as requisições do Telegram e redireciona as mensagens para o Rasa. Essa configuração é feita no arquivo de configuração do Rasa, geralmente chamado 'credentials.yml'. Após receber as mensagens do Telegram, o Rasa processa as mensagens utilizando seu modelo de linguagem e executa as ações correspondentes com base nas intenções e entidades detectadas. Como o Telegram permite apenas que *endpoints* seguros (https) funcionem com seus serviços, foi utilizado o Ngrok para atuar como um servidor temporário. Ele mascara o servidor http local em um servidor https seguro. O servidor Rasa, por padrão, é executado na porta 5005. Após feita as configurações necessárias, o chatbot está pronta para fazer conexão.

Para iniciar a comunicação com o chatbot, o usuário deve primeiro ter o aplicativo do Telegram instalado em seu smartphone ou computador. Após a instalação, basta abrir o aplicativo e utilizar a função de pesquisa na qual o usuário deve procurar por "Gissa Mamãe Bebê". Dessa forma, para iniciar o contato com o chatbot, é necessário fazer uma saudação, como mostrado

na Figura 6. A saudação serve como um cumprimento inicial para estabelecer a interação com o bot e início da conversa. Pode ser algo simples, como um "olá", "oi", "bom dia", "boa tarde", "boa noite". Essa saudação inicial ajuda a iniciar o diálogo de maneira amigável e facilita a compreensão do chatbot sobre a intenção do usuário.

Figura 6 – Menu Inicial Bot Telegram



Fonte: Elaborado pelo Autora (2023).

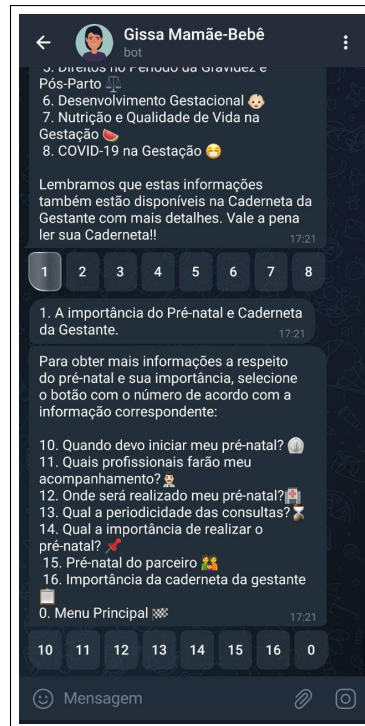
Além disso, a conversa com o chatbot é facilitada por meio de botões interativos, que proporcionam uma interação mais iterativa. Esses botões são exibidos ao usuário como opções predefinidas, permitindo que ele selecione uma resposta ou ação específica com apenas um clique. Essa abordagem torna a conversa mais fácil e direta, evitando a necessidade de digitar mensagens completas. Os botões também ajudam a orientar o usuário, oferecendo opções claras e pré-definidas para escolher, o que pode melhorar a experiência do usuário e agilizar a interação com o chatbot.

No menu é disponibilizado opções de acordo com as informações que o agente pode fornecer, elas são exibidas em diferentes números correspondentes. A pessoa interage com o chatbot clicando no botão que corresponde ao número indicado no menu. Essa abordagem de menu numérico oferece uma maneira simples e intuitiva para que o usuário faça suas escolhas, proporcionando uma interação mais eficiente e facilitando a navegação entre as opções oferecidas pelo chatbot. Ao clicar no botão correto, o usuário indica sua escolha ao chatbot, permitindo que ele prossiga com a resposta ou ação adequada de acordo com a opção selecionada. Isso torna a conversa mais estruturada e ajuda a fornecer uma experiência interativa e orientada ao usuário.



Um exemplo disso é mostrado na Figura 8.

Figura 7 – Iteração por Botão com o Chatbot

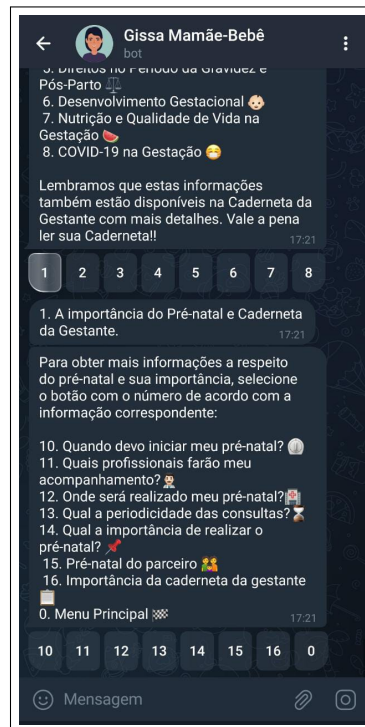


Fonte: Elaborado pelo Autora (2023).

Outra forma de diálogo é através de palavras-chaves, que podem ser utilizadas de acordo com as informações apresentadas no menu. Em vez de selecionar um número específico, o usuário pode digitar uma palavra-chave relacionada à opção desejada. O chatbot, por sua vez, é programado para reconhecer essas palavras-chave e responder adequadamente, direcionando a interação de acordo com a solicitação do usuário. Essa abordagem oferece flexibilidade adicional ao permitir que os usuários expressem suas preferências de maneira mais livre, além das opções pré-definidas do menu. Dessa forma, o chatbot pode fornecer respostas relevantes e personalizadas com base nas palavras-chave fornecidas pelo usuário. Isso aumenta a interatividade e a adaptabilidade do chatbot durante a conversa. Um exemplo dessa representação é dada na Figura 8.

Caso o usuário solicite alguma informação que o chatbot não entenda ou não tenha uma resposta adequada, será exibida uma mensagem de *default*, como exibido na Figura 9. Essa mensagem serve como uma resposta padrão quando o chatbot não consegue compreender a intenção ou a solicitação do usuário. Geralmente, a mensagem de *default* informa ao usuário que a solicitação não pôde ser processada ou compreendida no momento, e pode incluir sugestões para reformular a pergunta ou buscar assistência adicional. Essa abordagem ajuda a

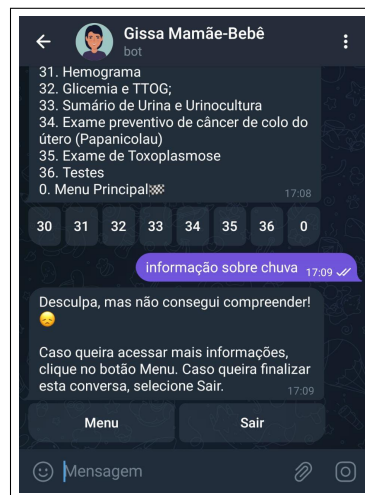
Figura 8 – Iteração por Palavra-Chave com o Chatbot



Fonte: Elaborado pelo Autora (2023).

fornecer uma experiência consistente ao usuário, mesmo quando o chatbot não consegue atender completamente às expectativas do diálogo.

Figura 9 – Mensagem de Default do Chatbot

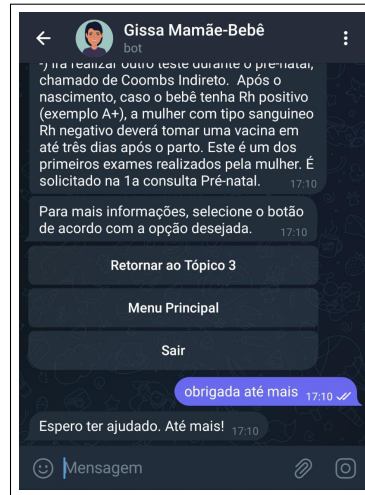


Fonte: Elaborado pelo Autora (2023).

Quando o usuário expressa o desejo de encerrar a interação, o chatbot pode fornecer uma mensagem de despedida apropriada, como "Até logo!", "Tenha um bom dia!" ou qualquer outra frase educada de encerramento. Essa resposta finaliza a conversa de maneira cortês e amigável, deixando uma impressão positiva no usuário. É importante que o chatbot seja

programado para reconhecer a intenção de despedida do usuário e responder adequadamente, encerrando a interação de forma apropriada e satisfatória para ambos os lados. A Figura 10 mostra um exemplo desta situação.

Figura 10 – Despedida do Chatbot



Fonte: Elaborado pelo Autora (2023).

#### 4.7 Síntese Conceitual

Neste capítulo, foram abordadas as etapas de construção do chatbot utilizando o *framework* Rasa, bem como sua integração com a plataforma de mensagens Telegram. Cada passo desse processo foi explorado, desde a concepção e modelagem do diálogo até a implementação das funcionalidades específicas desejadas. Essa abordagem ofereceu uma visão completa e aprofundada de como o chatbot foi estruturado e configurado para atender às necessidades definidas. O capítulo seguinte tem o propósito de apresentar os resultados decorrentes dessa construção, através da realização de testes de usabilidade e testes na própria plataforma, empregando a validação cruzada como método. Com a análise desses resultados, será possível avaliar de forma abrangente a performance e a utilidade do chatbot Rasa implementado.

## 5 RESULTADOS

Nesta seção será apresentada uma análise dos resultados obtidos durante a implementação do chatbot Rasa integrado ao Telegram. Serão destacados dois principais aspectos: a satisfação do usuário e a eficácia na resolução de problemas relacionados às gestantes. Além disso, também serão abordadas possíveis limitações e desafios encontrados durante o desenvolvimento do chatbot, bem como as estratégias adotadas para superá-los.

### 5.1 Avaliação do Modelo pela Validação Cruzada

A validação de modelos é um passo crucial no desenvolvimento de sistemas de PLN, como o Rasa. A eficácia de tais sistemas depende da capacidade de compreender e gerar texto de maneira coerente e contextual. Uma das abordagens amplamente utilizadas para avaliar a qualidade desses modelos é a validação cruzada, que permite testar o desempenho do modelo em diferentes conjuntos de dados para obter uma visão mais completa de sua capacidade.

O framework Rasa oferece recursos avançados para validação e teste, permitindo uma avaliação abrangente do desempenho do chatbot, assegurando que as informações fornecidas sejam confiáveis e precisas. Nesse contexto, a validação cruzada desempenha um papel importante na validação e teste dos diálogos, proporcionando uma estimativa mais precisa do desempenho real do modelo e ajuda a lidar com problemas como *overfitting* e alta variância. Além disso, a validação cruzada facilita a comparação entre diferentes modelos e a otimização dos hiperparâmetros. Em suma, é uma abordagem essencial para uma análise robusta e confiável do desempenho dos modelos de aprendizado de máquina.

O processo de validação cruzada no Rasa utiliza dados de diálogo abrangendo históricos de conversa, intenções, entidades, ações e arquivos de treinamento. Os históricos de conversa representam as interações entre usuários e assistentes, enquanto as intenções definem os objetivos das mensagens do usuário. As entidades capturam informações específicas necessárias para atender às solicitações, e as ações são as respostas do assistente. Por meio da divisão desses dados em conjuntos de treinamento e teste, a validação cruzada avalia a capacidade dos modelos de linguagem e diálogo do Rasa de generalizar padrões e fornecer respostas adequadas em diversas interações de usuário, assegurando um desempenho confiável e abrangente.

A validação cruzada é estruturada com um número específico de "folds"(partições) dos dados. Essa abordagem envolve dividir o conjunto de dados em partes iguais, treinando o

modelo em várias combinações de treinamento e teste. Isso é feito para avaliar a capacidade do modelo de generalizar padrões, reduzindo o risco de superajuste aos dados de treinamento específicos. A determinação do número ideal de folds na validação cruzada é um aspecto crucial do processo. Utiliza-se uma abordagem de tentativa e erro, testando vários números de folds e avaliando o desempenho do modelo em cada caso.

Os dados divididos em  $k$  folds significam que o modelo é treinado  $k$  vezes. Em cada iteração,  $k-1$  folds são usados para treinamento e o fold restante é utilizado para teste. Esse processo é repetido  $k$  vezes, de forma que cada fold seja usado como conjunto de teste em uma das iterações, através das seguintes etapas:

1. O conjunto de dados é dividido aleatoriamente em  $k$  partições (ou folds) de tamanho aproximadamente igual.
2. O modelo é treinado e testado  $k$  vezes. Em cada iteração, o modelo é treinado em  $k-1$  folds e testado no fold restante. Isso significa que cada fold será usado como conjunto de teste uma vez.
3. Os resultados obtidos em cada iteração são registrados e podem ser usados para calcular métricas de desempenho, como acurácia, precisão e f1-score.
4. No final das iterações, os resultados das métricas de desempenho são geralmente agregados para obter uma visão geral do desempenho do modelo. Isso pode ser feito calculando a média das métricas ou considerando outros métodos de agregação, dependendo das necessidades e do contexto do problema.

No treinamento do Rasa, utilizamos os conteúdos disponíveis no arquivo de dados da estrutura Rasa. Esse arquivo contém possíveis intenções ou situações que um usuário pode ter ao interagir com o chatbot. A partir dessas informações, criamos histórias, que são como simulações de conversas, para que o chatbot aprenda como deve se comportar em diferentes cenários. Cada tópico e sub-tópico do cenário possui pelo menos um exemplo de simulação. Além disso, temos um arquivo de regras que define como o chatbot deve responder a cada intenção.

Com base nesses dados, o chatbot é treinado para reconhecer e responder de maneira apropriada às diferentes situações apresentadas. No teste, verificamos se as histórias seguem um padrão de resposta, e isso nos ajuda a avaliar o desempenho do chatbot. Para garantir a qualidade do treinamento e da resposta do chatbot, dividimos os dados em conjuntos de treino e teste, permitindo a realização de validação cruzada para uma análise mais abrangente e precisa. Esse processo é fundamental para que o chatbot se torne eficaz e confiável nas interações com os

usuários.

Após extensivos experimentos, verificou-se que os dados seriam divididos em 9 folds. Esse resultado foi obtido após iterativamente testar diferentes números de folds, comparar as métricas de desempenho e identificar aquele que produz os resultados mais consistentes e generalizáveis. A escolha do número de folds não é arbitrária; ela é baseada na busca pelo equilíbrio entre a capacidade de avaliar o modelo em diferentes cenários sem comprometer a quantidade suficiente de dados de treinamento em cada iteração.

A validação cruzada de 9 folds oferece uma avaliação mais confiável do modelo do que uma única divisão do conjunto de dados em treinamento e teste. Isso ocorre porque o modelo é testado em diferentes conjuntos de teste, abrangendo uma variedade de casos e permitindo uma análise mais robusta do desempenho. É importante destacar que a escolha do número de folds em um procedimento de validação cruzada pode variar dependendo do tamanho do conjunto de dados, da quantidade de dados disponíveis e das restrições computacionais. A validação cruzada com 9 folds é apenas uma opção entre várias possíveis.

A acurácia de 0,944 indica uma taxa de acerto de aproximadamente 94,4%, o que demonstra uma capacidade consistente de classificação correta das amostras. Além disso, o F1-Score de 0,926 indica um equilíbrio adequado entre a precisão e o revocação do modelo, refletindo sua capacidade de identificar corretamente as amostras positivas e evitar falsos positivos. A precisão de 0,917 também é um indicativo positivo, mostrando uma baixa taxa de falsos positivos e destacando a habilidade do modelo em identificar adequadamente as gestantes. Esses resultados evidenciam um bom desempenho do modelo no contexto específico avaliado, embora seja importante considerar outras métricas e características específicas do problema para uma análise mais completa e abrangente.

Além disso, quando aplicada a validação cruzada com menos de 7 folds no Rasa, os resultados registraram desempenho igual ou inferior a 50%, indicando uma divisão inadequada dos conjuntos de treinamento e teste. É importante ressaltar ainda que, uma limitação específica é observada a partir de 10 folds no processo de validação cruzada. Nesse contexto, a execução da aplicação é interrompida quando o número de folds atinge ou excede esse limite. Essa limitação pode ser atribuída a uma combinação de fatores, como a arquitetura da aplicação, os recursos computacionais disponíveis e a maneira como a validação cruzada é implementada. Para contornar essa limitação, pode ser necessário reavaliar a implementação da validação cruzada, considerar a otimização dos recursos do sistema ou até mesmo buscar alternativas de estratégias

de validação, dependendo das necessidades específicas da aplicação.

A diferença significativa nos resultados entre validações cruzadas dependendo do número de folds pode ser atribuída a fatores como o tamanho do conjunto de dados, sensibilidade ao conjunto de dados, variabilidade dos dados e flutuações estatísticas. A variação nos resultados ocorre devido à aleatoriedade na seleção dos conjuntos de treinamento e teste, especialmente em conjuntos de dados menores. Para lidar com essa variação, é aconselhável realizar validações cruzadas com diferentes números de folds e aplicar técnicas como regularização e validação cruzada estratificada para mitigar as diferenças de desempenho entre diferentes divisões de folds, garantindo uma avaliação robusta do modelo.

## **5.2 Avaliação por Meio de Estudo do Usuário**

A integração com o método de avaliação SUS permitiu aplicar uma escala de usabilidade do sistema, proporcionando uma métrica objetiva para avaliar a usabilidade do chatbot no contexto do atendimento às gestantes. Essa abordagem contribuiu para identificar áreas de melhoria e ajustes necessários, a fim de tornar o agente conversacional mais eficaz e adequado às necessidades das gestantes. As subseções seguintes apresentam detalhadamente cada etapa.

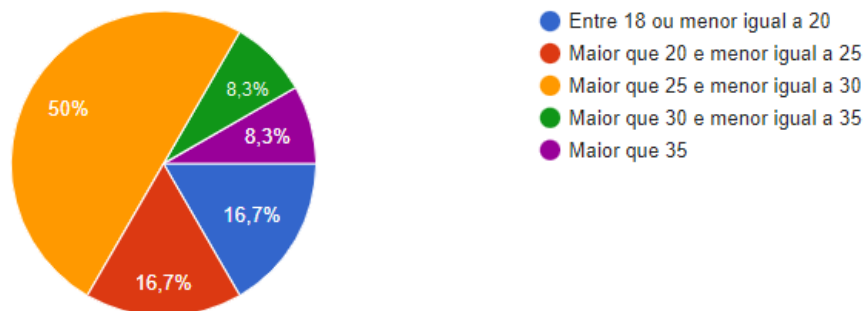
Para obter *feedback* detalhado, foi elaborado um formulário abrangendo questões sobre características sociodemográficas, informações sobre a gestação e avaliação de usabilidade. O formulário está presente no anexo C do presente trabalho. Durante as entrevistas, as gestantes interagiram com o chatbot, buscando informações relevantes e fornecendo um retorno pela avaliação do sistema com o objetivo de avaliar, corrigir ou melhorar o desempenho, comportamento ou resultado de sua experiência. Os profissionais de saúde e TI estiveram presentes para acompanhar e observar as interações, garantindo um ambiente seguro e adequado para a realização dos testes.

A validação do chatbot foi conduzida por meio de entrevistas com 12 gestantes, com a colaboração dos Agentes Comunitários de Saúde (ACS) no Centro de Saúde da Família (CSF) Padre Palhano, no município de Sobral. O envolvimento dos ACS nesse processo contribuiu significativamente para garantir uma abordagem abrangente, fornecendo uma perspectiva prática e relevante na avaliação do desempenho do chatbot no contexto da saúde materna. Esse processo de validação contou com a supervisão de profissionais da área de saúde e tecnologia, visando testar o uso do agente conversacional, especificamente com gestantes.

### 5.2.1 Análise Sociodemográfica

Durante a análise sociodemográfica das gestantes entrevistadas, foram observados diversos aspectos relevantes. Em relação à faixa etária, constatou-se que 50% das gestantes apresentavam idade entre 25 e 30 anos, enquanto 16,7% estavam na faixa etária entre 20 e 25 anos, 16,7% eram menores de 20 anos e outros 16,77% tinham mais de 30 anos. Essa distribuição etária mostra uma variedade significativa, abrangendo diferentes estágios da vida adulta. Como mostra a Figura 11.

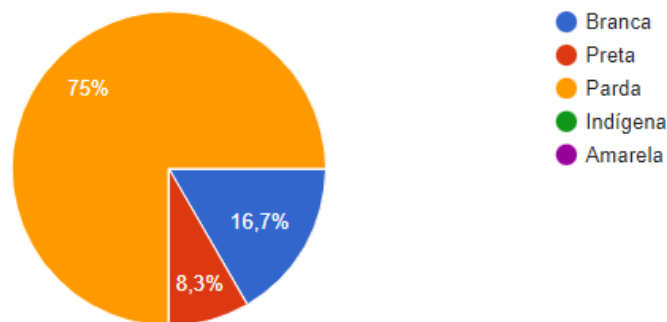
Figura 11 – Idades das Gestantes



Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

No que se refere à autodeclaração racial, aproximadamente 83,3% das gestantes se identificaram como pretas ou pardas. Essa diversidade étnico-racial é relevante para entender a composição do grupo de gestantes entrevistadas e pode influenciar na abordagem e nas necessidades específicas de cuidados de saúde. Como mostra a Figura 12.

Figura 12 – Distribuição Racial Autodeclarada



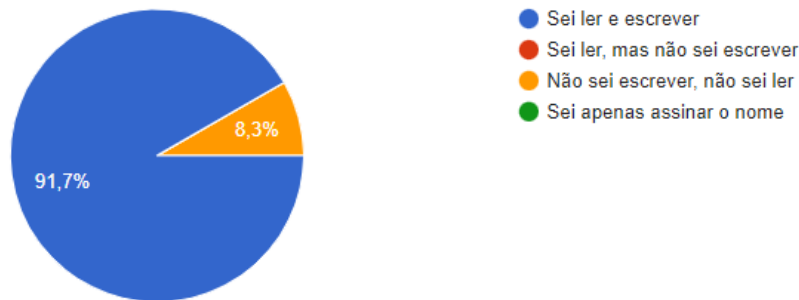
Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

Em relação à escolaridade, verificou-se que 91,7% das gestantes declararam que



sabiam ler e escrever, demonstrando um nível de educação que proporciona habilidades básicas de leitura e escrita. Isso é fundamental para a comunicação efetiva e para a compreensão das informações relacionadas à gestação e aos cuidados com a saúde. Como mostra a Figura 13.

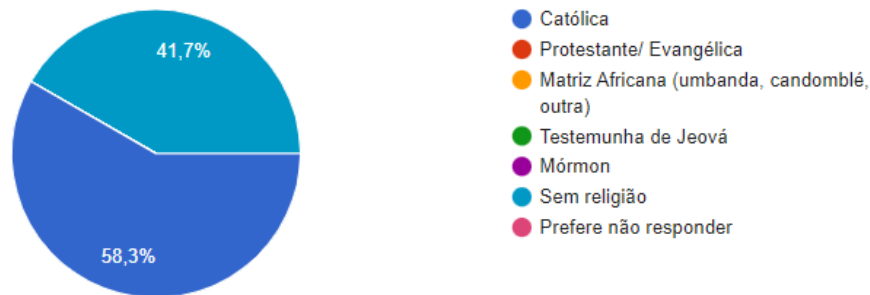
Figura 13 – Distribuição de Escolaridade



Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

No aspecto religioso, 58,3% das gestantes se declararam católicas. Essa informação é relevante para compreender as crenças, valores e práticas religiosas que podem influenciar nas decisões relacionadas à saúde e no suporte emocional durante a gestação. Como mostra a Figura 14.

Figura 14 – Distribuição Religiosa

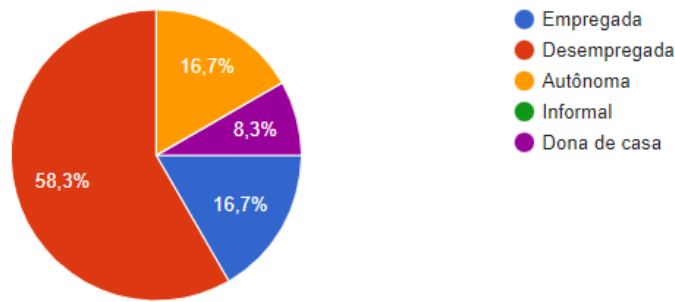


Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

Quanto à ocupação atual, constatou-se que 58,3% das gestantes se declararam desempregadas e relataram ocupações como dona de casa, auxiliar de serviços ou comerciante. Essa informação destaca a diversidade de perfis ocupacionais das gestantes e pode fornecer indicativos sobre o contexto socioeconômico em que se encontram. Como mostra a Figura 15.

Essa análise sociodemográfica fornece um panorama inicial sobre o perfil das gestantes entrevistadas, destacando informações fundamentais para compreender as características do grupo e podem subsidiar a personalização e adequação das informações e cuidados oferecidos pelo chatbot no contexto das gestantes entrevistadas.

Figura 15 – Distribuição Ocupacional

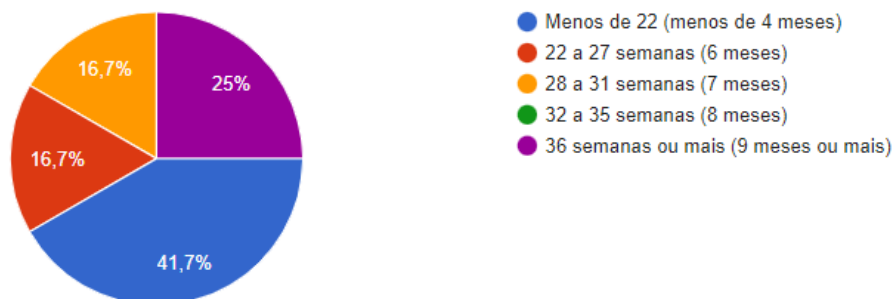


Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

### 5.2.2 Análise do Período Gestacional

A análise no período gestacional é fundamental para compreender em qual fase da gestação a participante se encontra. O tempo gestacional é medido em semanas e pode variar de acordo com a data da última menstruação ou por meio de exames médicos específicos. A Figura 16 mostra a distribuição do período gestacional entre as entrevistadas, podendo constatar que a maioria apresenta menos de 22 semanas, ou seja, menos de 4 meses.

Figura 16 – Distribuição Semanas Gestacionais

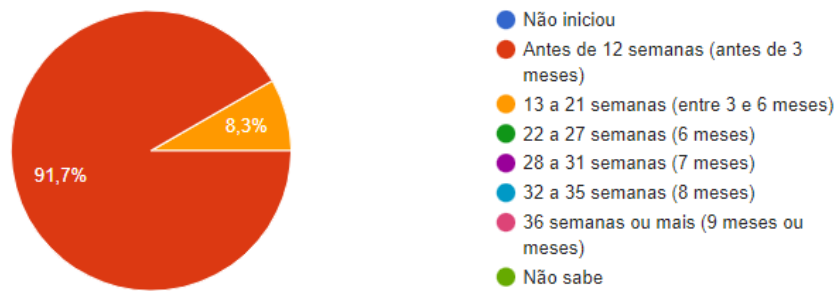


Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

Coletar essa informação permite uma melhor compreensão do contexto em que a gestante se encontra e auxilia na personalização e adequação das informações e cuidados fornecidos durante o processo de acompanhamento. Outro dado importante é saber a data inicial do pré-natal, pois influencia diretamente na saúde e no bem-estar tanto da mãe quanto do bebê, uma vez que permite a identificação precoce de possíveis complicações, o monitoramento adequado do desenvolvimento fetal e a adoção de medidas preventivas. A Figura 17 mostra a distribuição da data de início do pré-natal das gestantes participantes.

Essa representação visual é importante para compreender a adesão e o momento em que as gestantes buscaram o cuidado médico, possibilitando uma análise do acesso aos

Figura 17 – Distribuição Período Inicial do Pré-Natal

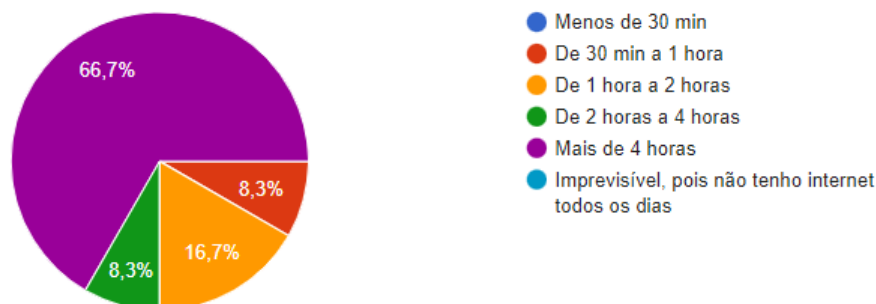


Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

serviços de saúde e o cumprimento das recomendações de iniciar o pré-natal o mais cedo possível. Ao observar o gráfico, é possível identificar que cerca de 91,7% das entrevistadas, iniciaram o pré-natal no período antecedente a 12 semanas, o que é fundamental para garantir um cuidado adequado e precoce, identificar riscos, prevenir complicações, receber orientações e apoio adequados, além de estabelecer um acompanhamento médico regular ao longo da gravidez.

Uma característica de relevância a ser observada é que a maioria das gestantes dedica uma quantidade significativa de tempo navegando na internet, conforme destacado na Figura 18. Essa constatação ressalta a importância do amplo uso da tecnologia e conectividade em suas vidas, permitindo-lhes acessar recursos online relevantes para obter informações, compartilhar experiências, esclarecer dúvidas e buscar apoio em diversos aspectos da maternidade. Diante desse contexto, torna-se essencial desenvolver recursos online que atendam às necessidades específicas das gestantes, oferecendo conteúdo educativo e ferramentas de monitoramento que as auxiliem nessa jornada única e desafiadora da maternidade.

Figura 18 – Tempo de Acesso das Gestantes na Internet

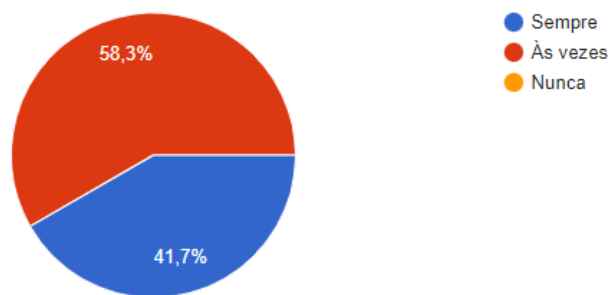


Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

Associada a essa informação, observa-se que a maioria das gestantes utiliza uma das ferramentas populares, como WhatsApp, Facebook ou Telegram, para se comunicar com os

profissionais de saúde do posto de saúde de seu bairro ou cidade, como mostrado na Figura 19. Essas plataformas de comunicação fornecem uma forma conveniente e acessível para as gestantes se conectarem com os profissionais de saúde, compartilharem informações, fazerem perguntas e receberem orientações durante o pré-natal e além. Essa tendência destaca a importância de adaptar os serviços de saúde para atender às preferências e necessidades das gestantes, aproveitando as tecnologias disponíveis para uma comunicação eficaz e um suporte contínuo durante a jornada da maternidade.

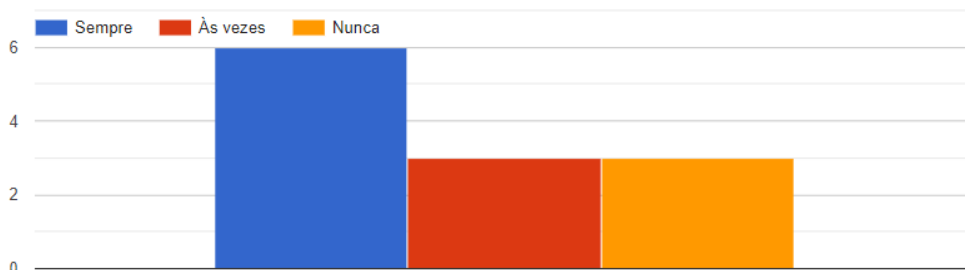
Figura 19 – Utilização de Ferramentas de Comunicação com Profissionais de Saúde



Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

Por fim, tem-se a informação de que a maioria das gestantes pesquisa na internet sobre como cuidar de sua saúde durante a gestação, como mostra a Figura 20. Esse dado revela a busca ativa por informações relevantes e o desejo de se informar sobre práticas saudáveis durante esse período. A internet oferece uma ampla gama de recursos educativos, artigos, fóruns e blogs especializados que permitem às gestantes obter conhecimentos sobre cuidados pré-natais, nutrição adequada, exercícios seguros, controle de peso, entre outros tópicos relevantes para a saúde gestacional. A proatividade das gestantes em buscar informações online reflete o seu comprometimento em tomar medidas para garantir uma gravidez saudável e bem informada.

Figura 20 – Pesquisa na Internet sobre Cuidados com a Saúde durante a Gestação



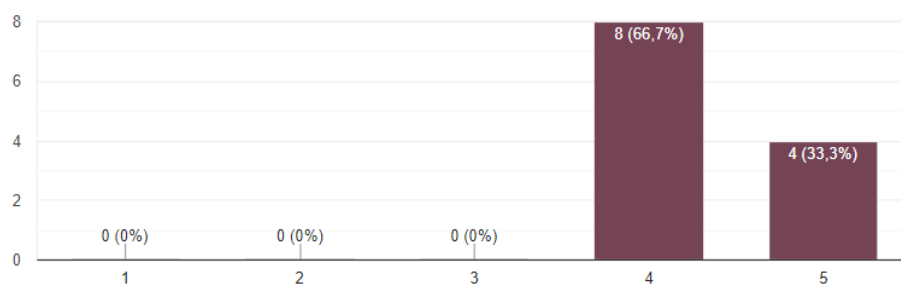
Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

### 5.2.3 Análise de Usabilidade do Sistema

Para averiguar a facilidade de uso do sistema, foi utilizada a avaliação SUS<sup>1</sup>, que trata-se de uma escala utilizada para mensurar a usabilidade de um sistema ou produto. A escala SUS consiste em uma série de perguntas que são respondidas pelos usuários após interagirem com o sistema/produto em questão. Essas perguntas abrangem aspectos relacionados à facilidade de uso, eficiência, aprendizagem, satisfação e confiança. As respostas dos usuários são pontuadas em uma escala de *Likert*<sup>2</sup>, geralmente variando de 1 a 5, em que valores mais altos indicam uma maior concordância com a afirmação e, de maneira análoga, índices mais baixos indicam maior discordância. Essa pontuação pode ser interpretada para identificar áreas que precisam de melhorias ou para comparar a usabilidade entre diferentes sistemas ou versões de um mesmo sistema.

Uma informação importante observada na Figura 21 é que a maioria das pessoas concorda em utilizar o sistema. Essa tendência pode ser atribuída às características do Gissa, como ser uma plataforma online segura e de custo acessível, que se encaixam no perfil e nas preferências dos usuários. Essa concordância destaca a confiança e a aceitação do público em relação ao Gissa como uma ferramenta eficaz para atender às suas necessidades e demandas específicas. Essa informação reforça a importância de desenvolver e promover soluções online que sejam seguras, acessíveis e alinhadas com as expectativas e preferências dos usuários.

Figura 21 – Gráfico de Frequência de Uso do Sistema



Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

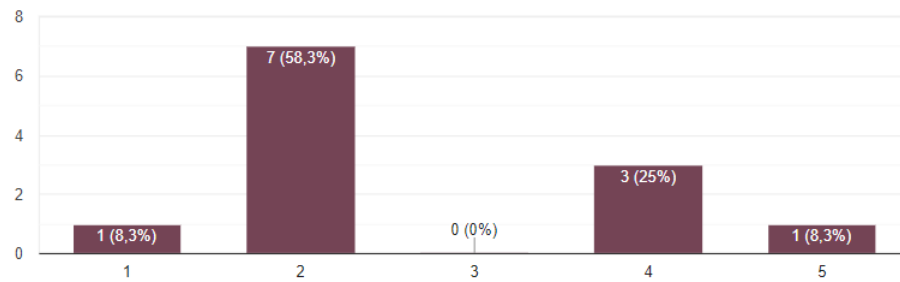
No entanto, muitas usuárias afirmam ainda que precisaram adquirir um breve conhecimento técnico antes de conseguir usar o Gissa Chatbot, como é mostrado na Figura 22.

Provavelmente devido ao fato de ser uma ferramenta que não está muito presente em suas vidas, como é o caso do Telegram. Essa observação destaca o desafio inicial de se

<sup>1</sup> <https://www.usability.gov/how-to-and-tools/methods/system-usability-scale.html>

<sup>2</sup> [https://en.wikipedia.org/wiki/Likert\\_scale](https://en.wikipedia.org/wiki/Likert_scale)

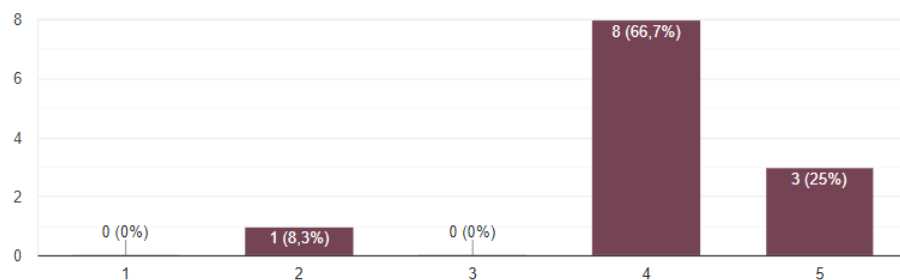
Figura 22 – Gráfico de Aprendizado de Tecnologia para Utilização do Sistema



Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

familiarizar e se adaptar a uma nova tecnologia, principalmente para aquelas que não têm muita experiência prévia com chatbots ou outras formas de interação online. É importante reconhecer essa curva de aprendizado e fornecer suporte adequado, como tutoriais, guias e assistência técnica, para facilitar a adoção e o uso eficaz do Gissa Chatbot. Todavia, atrelado a essa informação, destaca-se que mais de 80% das entrevistas confirmaram que o Gissa pode ser aprendido a usar rapidamente, como mostra a Figura 23.

Figura 23 – Gráfico sobre Facilidade de Uso do Sistema

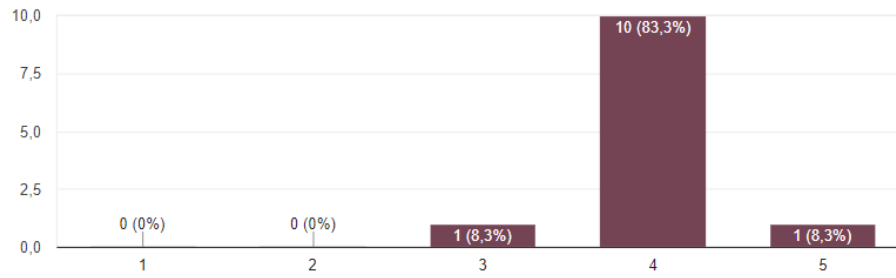


Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

Essa constatação ressalta a facilidade de uso e a intuitividade da plataforma, permitindo que os usuários aprendam a utilizá-la de forma ágil e eficiente. A capacidade de aprender a utilizar o Gissa rapidamente é um aspecto positivo, pois permite que as gestantes e outros usuários possam se beneficiar das funcionalidades da plataforma sem enfrentar grandes obstáculos de aprendizado. Essa característica contribui para uma experiência satisfatória e incentiva a adoção do Gissa como uma ferramenta acessível e amigável para cuidados de saúde durante a gestação. Ademais, é importante ressaltar que a maioria dos usuários afirmaram sentir confiança em utilizar esse sistema, como mostrado na Figura 24.

Esse aspecto é especialmente relevante considerando a atual onda de *fake news* e desinformação presente na internet. A confiança dos usuários no sistema demonstra a percepção

Figura 24 – Gráfico de Confiança no Sistema

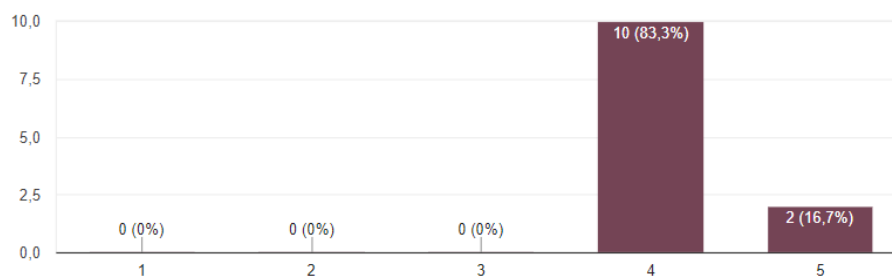


Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

de que a plataforma oferece informações confiáveis e seguras, o que é fundamental para tomar decisões informadas e confiáveis durante a gestação. Essa confiança é um indicativo positivo, pois reforça a importância de utilizar recursos confiáveis e validados para obter informações sobre cuidados com a saúde durante a gestação, evitando a propagação de informações incorretas ou prejudiciais.

Por fim, é importante destacar que a maioria dos usuários afirma que o sistema não apresenta erros ou inconsistências, como mostrado na Figura 25. Essa percepção positiva indica um bom nível de estabilidade e confiabilidade do sistema. A ausência de erros e inconsistências é crucial para garantir uma experiência suave e satisfatória para os usuários, permitindo que eles aproveitem ao máximo as funcionalidades e recursos oferecidos pelo sistema. Essa constatação reforça a importância do desenvolvimento cuidadoso e da manutenção adequada do sistema, a fim de minimizar falhas e garantir um desempenho consistente e confiável.

Figura 25 – Gráfico de Avaliação sobre Inconsistência do Sistema



Fonte: Elaborado pela Autora (2023).

Em resumo, esses resultados indicam uma aceitação positiva do sistema, evidenciando sua utilidade e relevância na oferta de informações confiáveis e suporte às gestantes durante a jornada da maternidade.

### 5.3 Discussão dos Resultados

Para lidar com o cenário de gestantes, foi construído um agente conversacional utilizando o *framework* *Rasa Open-Source*. Essa escolha deu-se pela necessidade de uma solução gratuita, de uso simples e pela transparência oferecida pelo Rasa. O Rasa permite criar um chatbot eficiente, personalizado e altamente controlável. Com ele, é possível atender às demandas específicas das gestantes, fornecendo informações confiáveis, orientações e apoio durante toda a jornada de cuidados de saúde.

Através do chatbot implementado com o Rasa, as gestantes têm acesso a um recurso valioso que pode fornecer respostas precisas e confiáveis às suas dúvidas e preocupações relacionadas à saúde. Isso contribui para uma melhor experiência na busca por cuidados de saúde, oferecendo suporte contínuo e orientação adequada ao longo de sua jornada de gravidez. Além disso, o uso do Rasa permite personalizar o chatbot de acordo com as necessidades específicas das gestantes. É possível ajustar o fluxo de conversa, definir as respostas mais adequadas e adaptar o chatbot para fornecer suporte personalizado com base nas informações fornecidas pelas gestantes.

O bot utiliza a comunicação por mensagem de texto no Telegram, permitindo que as gestantes interajam com ele por meio do envio de mensagens. A interação pode ser facilitada tanto por meio do uso de botões, que oferecem opções predefinidas para os usuários selecionarem, quanto por palavras-chaves, em que os usuários podem enviar mensagens contendo palavras específicas relacionadas às informações ou serviços desejados. Ambas as abordagens visam facilitar a interação e tornar a experiência do usuário mais intuitiva e conveniente.

A validação dos dados foi dada por meio de duas abordagens: a validação cruzada com algoritmo, que resultou em uma taxa de acurácia de 94%, e a validação com usuários finais. A validação cruzada envolveu um processo de treinamento e teste utilizando um conjunto de dados específico, enquanto a validação com usuários finais permitiu coletar informações do chatbot em um ambiente real. Essas abordagens combinadas garantiram que o bot atendesse às expectativas e necessidades dos usuários, proporcionando uma interação eficaz e satisfatória.

Ao submeter o chatbot a testes com usuários reais, foi possível obter informações valiosas sobre sua performance. A avaliação foi realizada por meio de questionários que consideraram aspectos como análise demográfica e pessoal de uso de tecnologia, além da aplicação da escala SUS para avaliar a usabilidade do chatbot. Através das entrevistas foi possível obter uma compreensão mais aprofundada sobre a percepção dos usuários e experiência



com o chatbot.

#### **5.4 Síntese Conceitual**

Neste capítulo, os resultados foram apresentados usando duas abordagens de avaliação distintas. A primeira usou a validação cruzada, mostrando consistente acurácia e a capacidade eficaz do modelo de responder a interações. Além disso, a avaliação do usuário final através do método SUS forneceu informações valiosas sobre usabilidade e experiência do usuário. Com base nesses resultados, o próximo capítulo abordará as conclusões gerais deste estudo e possíveis direções futuras para melhorar e evoluir o sistema.

## 6 CONCLUSÕES E TRABALHOS FUTUROS

Os chatbots têm desempenhado um papel cada vez mais importante no campo da saúde, oferecendo uma forma acessível e conveniente de fornecer informações e suporte aos usuários. Durante o processo de desenvolvimento, é fundamental garantir que o chatbot seja capaz de fornecer respostas precisas e confiáveis sobre questões relacionadas à saúde. Isso requer uma cuidadosa seleção e treinamento dos modelos de PLN, para que sejam capazes de reconhecer e classificar com precisão as intenções e entidades presentes nas mensagens dos usuários.

A análise sistemática realizada neste estudo foi fundamentada na coleta e avaliação criteriosa de uma ampla gama de referências da literatura. Essa abordagem permitiu uma compreensão profunda das opções disponíveis no mercado para o desenvolvimento de sistemas de PLN. Entre as considerações feitas, ficou claro que optar por ferramentas prontas traz diversas vantagens em termos de eficiência, rapidez e acesso a recursos já estabelecidos. No cenário das ferramentas prontas para desenvolvimento de assistentes conversacionais, duas opções destacaram-se: o Rasa e o Dialogflow, ambos são amplamente reconhecidos e utilizados no mercado.

As vantagens oferecidas pela plataforma Rasa têm um impacto significativo na viabilidade e eficácia do sistema em questão. A ferramenta destaca-se por sua flexibilidade e personalização, permitindo que o sistema seja adaptado precisamente às necessidades do projeto. Além disso, a integração perfeita com plataformas populares, como o Telegram, proporciona uma experiência de usuário fluida e acessível. A usabilidade também foi um fator crítico na escolha do Rasa. Através da realização de uma validação cruzada detalhada, foi possível avaliar a capacidade do modelo de compreender e responder eficazmente às interações, resultando em uma boa acurácia. Além disso, a avaliação do usuário final, realizada por meio do método SUS, reforçou a percepção positiva da usabilidade do sistema pelos usuários finais.

Em síntese, os resultados obtidos por meio desta pesquisa não apenas corroboram a eficiência do chatbot voltado para gestantes, mas também evidenciam sua capacidade de fornecer resultados satisfatórios. A metodologia selecionada, desempenhou um papel fundamental em aprimorar a experiência dos usuários, conferindo-lhes uma interação positiva e de alto desempenho. É importante ressaltar que, embora o tamanho da amostra tenha sido limitado, as respostas obtidas ofereceram informações iniciais que se mostraram relevantes no que diz respeito à percepção e vivência das usuárias. Essas percepções pioneiras podem servir como

uma base sólida para orientar futuras pesquisas e melhorias no sistema, permitindo que o chatbot seja continuamente refinado com base nas experiências e opiniões das gestantes que interagem com ele.

Para trabalhos futuros, pretende-se ampliar os âmbitos de atuação do chatbot, além de introduzir recursos de acessibilidade, como a interação por meio do reconhecimento de voz. Essa expansão permitirá não apenas lidar com gestantes analfabetas ou com dificuldades de leitura, mas também proporcionará uma experiência inclusiva e acessível para um público mais abrangente. A inclusão da interação por áudio ampliará a utilidade do sistema, garantindo que pessoas com diferentes necessidades possam utilizar os serviços com facilidade. Essas melhorias têm como objetivo central abranger um espectro mais diversificado de usuários e oferecer suporte efetivo em diversas áreas de saúde. A visão é otimizar o impacto do chatbot na promoção da saúde e na melhoria da qualidade de vida dos usuários, com foco na acessibilidade e na usabilidade.

## REFERÊNCIAS

- ABD-ALRAZAQ, A. A.; ALAJLANI, M.; ALALWAN, A. A.; BEWICK, B. M.; GARDNER, P.; HOUSEH, M. An overview of the features of chatbots in mental health: A scoping review. **International Journal of Medical Informatics**, Elsevier, v. 132, p. 103978, 2019.
- ADAMOPOULOU, E.; MOUSSIADES, L. An overview of chatbot technology. In: SPRINGER. **IFIP international conference on artificial intelligence applications and innovations**. [S.l.], 2020. p. 373–383.
- ARSENIJEVIC, U.; JOVIC, M. Artificial intelligence marketing: chatbots. In: IEEE. **2019 international conference on artificial intelligence: applications and innovations (IC-AIAI)**. [S.l.], 2019. p. 19–193.
- BAHJA, M.; ABUHWAILA, N.; BAHJA, J. An antenatal care awareness prototype chatbot application using a user-centric design approach. In: SPRINGER. **International Conference on Human-Computer Interaction**. [S.l.], 2020. p. 20–31.
- BALSA, J.; FÉLIX, I.; CLÁUDIO, A. P.; CARMO, M. B.; SILVA, I. C. e.; GUERREIRO, A.; GUEDES, M.; HENRIQUES, A.; GUERREIRO, M. P. Usability of an intelligent virtual assistant for promoting behavior change and self-care in older people with type 2 diabetes. **Journal of Medical Systems**, Springer, v. 44, p. 1–12, 2020.
- BARBOSA, J. L. N.; VIEIRA, J. P. A.; SANTOS, R.; JUNIOR, G. V. M.; MUNIZ, M. d. S.; MOURA, R. S. Introdução ao processamento de linguagem natural usando python. **III Escola Regional de Informatica do Piauí**, v. 1, p. 336–360, 2017.
- BARRETO, I. C. d. H. C.; BARROS, N. B. S.; THEOPHILO, R. L.; VIANA, V. F.; SILVEIRA, F. R. d. V.; SOUZA, O. d.; SOUSA, F. J. G. d.; OLIVEIRA, A. M. B. d.; ANDRADE, L. O. M. d. Desenvolvimento e avaliação do protótipo da aplicação gissa chatbot mamãe-bebê para promoção da saúde infantil. **Ciência & Saúde Coletiva**, SciELO Brasil, v. 26, p. 1679–1690, 2021.
- BHARTI, U.; BAJAJ, D.; BATRA, H.; LALIT, S.; LALIT, S.; GANGWANI, A. Medbot: Conversational artificial intelligence powered chatbot for delivering tele-health after covid-19. In: IEEE. **2020 5th International Conference on Communication and Electronics Systems (ICCES)**. [S.l.], 2020. p. 870–875.
- BISWAS, M.; BISWAS, M. Microsoft bot framework. **Beginning AI Bot Frameworks: Getting Started with Bot Development**, Springer, p. 25–66, 2018.
- BRANDTZAEG, P. B.; FØLSTAD, A. Why people use chatbots. In: SPRINGER. **Internet Science: 4th International Conference, INSCI 2017, Thessaloniki, Greece, November 22-24, 2017, Proceedings 4**. [S.l.], 2017. p. 377–392.
- CASELI, H.; FREITAS, C.; VIOLA, R. Processamento de linguagem natural. **Sociedade Brasileira de Computação**, 2022.
- CASTRO, A. A. M. D.; PRADO, P. P. L. D. Algoritmos para reconhecimento de padrões. **Revista Ciências Exatas**, v. 8, n. 2002, 2002.
- CORREA, J.; VIANA, D.; TELES, A. Desenvolvendo chatbots com o dialogflow. **Sociedade Brasileira de Computação**, 2021.

- DALE, R. Classical approaches to natural language processing. In: **Handbook of natural language processing, second edition**. [S.l.]: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2010. p. 3–7.
- DALE, R. The return of the chatbots. **Natural Language Engineering**, Cambridge University Press, v. 22, n. 5, p. 811–817, 2016.
- DIAS, A. P. d. L. **Desenvolvimento de um Chatbot para apoio clínico**. Tese (Doutorado), 2018.
- FADHIL, A.; GABRIELLI, S. Addressing challenges in promoting healthy lifestyles: the al-chatbot approach. In: **Proceedings of the 11th EAI international conference on pervasive computing technologies for healthcare**. [S.l.: s.n.], 2017. p. 261–265.
- FGA-EPS-MDS. **Documento de Arquitetura**. 2021. <<https://fga-eps-mds.github.io/2021.1-AlligaBot/2021/08/03/documento-de-arquitetura/>>. Acesso em 05 de Julho de 2023.
- GALVÃO, A. de M. **Persona-aiml: Uma arquitetura para desenvolver chatterbots com personalidade**. Universidade Federal de Pernambuco, 2003.
- GAMEIRO, G. R.; ARASAKI, A. M.; LIRA, C. C. D.; NETO, S. K.; STACHUK, M. R. Inteligência artificial a serviço da medicina brasileira. **Revista de Medicina**, v. 98, n. 1, p. i–iii, 2019.
- GAROUSI, V.; FELDERER, M.; MÄNTYLÄ, M. V. Guidelines for including grey literature and conducting multivocal literature reviews in software engineering. **Information and software technology**, Elsevier, v. 106, p. 101–121, 2019.
- GONCALEZ, F. F.; MOREIRA, R. S.; TORRES, J. M. Uma proposta de solução arquitetural para atendimento automatizado utilizando chatbots. **TECNOLOGIAS EM PROJEÇÃO**, v. 10, n. 2, p. 145–155, 2019.
- GONZALEZ, M.; LIMA, V. L. S. Recuperação de informação e processamento da linguagem natural. In: SN. **XXIII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação**. [S.l.], 2003. v. 3, p. 347–395.
- GUARIZI, D. D.; OLIVEIRA, E. V. Estudo da inteligência artificial aplicada na área da saúde. In: **Colloquium Exactarum**. [S.l.: s.n.], 2014. v. 6, p. 26–37.
- GUJJAR, J. P.; KUMAR, V. N. Open source chatbot development framework-rasa. **Asian Journal of Advances in Research**, p. 451–453, 2022.
- HARILAL, N.; SHAH, R.; SHARMA, S.; BHUTANI, V. Caro: an empathetic health conversational chatbot for people with major depression. In: **Proceedings of the 7th ACM IKDD CoDS and 25th COMAD**. [S.l.: s.n.], 2020. p. 349–350.
- HOLT-QUICK, C.; WARREN, J. Establishing a dialog agent policy using deep reinforcement learning in the psychotherapy domain. In: **2021 Australasian Computer Science Week Multiconference**. [S.l.: s.n.], 2021. p. 1–9.
- JANSSEN, A.; CARDONA, D. R.; BREITNER, M. H. More than faq! chatbot taxonomy for business-to-business customer services. In: SPRINGER. **Chatbot Research and Design: 4th International Workshop, CONVERSATIONS 2020, Virtual Event, November 23–24, 2020, Revised Selected Papers 4**. [S.l.], 2021. p. 175–189.

- JIAO, Y.; DU, P. Performance measures in evaluating machine learning based bioinformatics predictors for classifications. **Quantitative Biology**, Springer, v. 4, p. 320–330, 2016.
- JORDAN, D.; CESAR, V.; CARMO, L. d. Análise de técnicas de pln e machine learning na detecção de indícios de depressão. Universidade Presbiteriana Mackenzie, 2022.
- KUMAR, A.; GADAG, S.; NAYAK, U. Y. The beginning of a new era: Artificial intelligence in healthcare. **Advanced Pharmaceutical Bulletin**, Tabriz University of Medical Sciences, v. 11, n. 3, p. 414, 2021.
- KURZWEIL, R.; GOLDBERGER, A. **A singularidade está próxima: quando os humanos transcendem a biologia**. [S.l.]: Itaú Cultural, 2019.
- KUSCHEL, C. F.; OLIVEIRA, M. M.; QUARESMA, C. R. T.; CHICON, P. M. M. Eddie: agente pedagógico animado integrado em um objeto virtual de aprendizagem. **REVISTA INTERDISCIPLINAR DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO-RevInt**, v. 5, n. 1, 2017.
- KUSHWAHA, A. K.; KAR, A. K. Markbot—a language model-driven chatbot for interactive marketing in post-modern world. **Information systems frontiers**, Springer, p. 1–18, 2021.
- LIMA, B. N.; PASSOS, R. P.; OLIVEIRA, J. R. L.; FILENI, C. H. P.; PEREIRA, A. de A.; NETO, V. M. da F.; RODRIGUES, M. F.; SÍLIO, L. F.; JUNIOR, G. d. B. V. Inteligência artificial (ia), prototipagem e aplicações da acelerometria controlada por k-nn para análise do movimento humano: Uma revisão bibliográfica. **Revista CPAQV-Centro de Pesquisas Avançadas em Qualidade de Vida-CPAQV Journal**, v. 14, n. 3, 2022.
- LOBO, L. C. Inteligência artificial e medicina. **Revista Brasileira de Educação Médica**, SciELO Brasil, v. 41, p. 185–193, 2017.
- LUDERMIR, T. B. Inteligência artificial e aprendizado de máquina: estado atual e tendências. **Estudos Avançados**, SciELO Brasil, v. 35, p. 85–94, 2021.
- MARTINS, A. L. Potenciais aplicações da inteligência artificial na ciência da informação. **Informação & Informação**, v. 15, n. 1, p. 1–16, 2010.
- MCGROW, K. Artificial intelligence: Essentials for nursing. **Nursing**, Wolters Kluwer Health, v. 49, n. 9, p. 46, 2019.
- MILANO, D. de; HONORATO, L. B. Visao computacional. **UNICAMP Universidade Estadual de Campinas FT Faculdade de Tecnologia**, 2014.
- MONARD, M. C.; BARANAUSKAS, J. A. Conceitos sobre aprendizado de máquina. **Sistemas inteligentes-Fundamentos e aplicações**, v. 1, n. 1, p. 32, 2003.
- MUHAMMAD, A. F.; SUSANTO, D.; ALIMUDIN, A.; ADILA, F.; ASSIDIQI, M. H.; NABHAN, S. Developing english conversation chatbot using dialogflow. In: **2020 International Electronics Symposium (IES)**. [S.l.: s.n.], 2020. p. 468–475.
- NATALE, S. If software is narrative: Joseph weizenbaum, artificial intelligence and the biographies of eliza. **New Media & Society**, SAGE Publications Sage UK: London, England, v. 21, n. 3, p. 712–728, 2019.

OLIVEIRA, J. d. S.; ESPÍNDOLA, D. B.; BARWALDT, R.; RIBEIRO, L. M.; PIAS, M. Ibm watson application as faq assistant about moodle. In: IEEE. **2019 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)**. [S.l.], 2019. p. 1–8.

OLIVEIRA, N.; COSTA, A.; ARAUJO, D.; PORTELA, C. Helpcare: Um protótipo de chatbot para o auxílio do tratamento de doenças crônicas. In: SBC. **Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Computação Aplicada à Saúde**. [S.l.], 2019. p. 282–287.

PELOSO, M. L. *et al.* Utilizando tecnologias chatbot para responder dúvidas sobre as vacinas do covid-19. Araranguá, SC, 2022.

PINHEIRO, P. L. B. *et al.* Uma metodologia em cascata de quatro etapas para classificar códigos ncm usando técnicas de pln. 2022.

PRATHYUSHA, V.; SRI, G. L.; MEENAKSHI, G.; CHAKRAVARTI, Y. K. Information acquisition chatbot system using luis. In: IEEE. **2021 6th International Conference on Inventive Computation Technologies (ICICT)**. [S.l.], 2021. p. 1025–1029.

RAJ, N. S.; SUTEJA, B. R. Implementasi aiml pada pandorabot untuk studi kasus fakultas teknologi informasi. **Jurnal STRATEGI-Jurnal Maranatha**, v. 1, n. 1, p. 13–22, 2019.

RAMESH, A.; CHAWLA, V. Chatbots in marketing: A literature review using morphological and co-occurrence analyses. **Journal of Interactive Marketing**, SAGE Publications Sage CA: Los Angeles, CA, v. 57, n. 3, p. 472–496, 2022.

RAMOS, A.; FARIA, P. M.; FARIA, Á. Revisão sistemática de literatura: contributo para a inovação na investigação em ciências da educação. **Revista Diálogo Educacional**, PUCPR, v. 14, n. 41, p. 17–36, 2014.

RESENDE, F. K. S.; INVENCAO, M. E. S. da; SILVA, G. J. F. da. Impactos da inteligência artificial na tomada de decisão médica: Um mapeamento sistemático. In: SBC. **Anais da XXI Escola Regional de Computação Bahia, Alagoas e Sergipe**. [S.l.], 2021. p. 41–50.

RODRIGUES, G. V. J. O uso da inteligência artificial na triagem e seleção de processos para conciliação. **Revista Consultor Jurídico**, 2021. Disponível em: <en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/Mathematics>.

RODRÍGUEZ, M. M.; BEZERRA, B. L. D. Processamento de linguagem natural para reconhecimento de entidades nomeadas em textos jurídicos de atos administrativos (portarias). **Revista de Engenharia e Pesquisa Aplicada**, v. 5, n. 1, p. 67–77, 2020.

ROQUE, C.; JÚNIOR, M. M. C.; BARBOSA, C. R. S. C. de *et al.* Sistema de apoio à decisão por pln para consultas de pragas na cultura da soja. In: SBC. **Anais do XLVI Seminário Integrado de Software e Hardware**. [S.l.], 2019. p. 45–56.

ROUHIAINEN, L. Inteligencia artificial. **Madrid: Alienta Editorial**, p. 17–19, 2018.

SABHARWAL, N.; AGRAWAL, A.; SABHARWAL, N.; AGRAWAL, A. Introduction to google dialogflow. **Cognitive Virtual Assistants Using Google Dialogflow: Develop Complex Cognitive Bots Using the Google Dialogflow Platform**, Springer, p. 13–54, 2020.

SADAVARTE, S. S.; BODANESE, E. Pregnancy companion chatbot using alexa and amazon web services. In: IEEE. **2019 IEEE Pune Section International Conference (PuneCon)**. [S.l.], 2019. p. 1–5.

SANTOS JUNIOR, J. B.; GOMES, J.; DIAS, J. da S.; SOUZA, L. N. O. de; ZANOTTI, A. C. N.; DIAS, R. P.; CARVALHO, Â. B. de. Uma proposta de chatbot para apoio a gestantes no contexto do sistema de saúde brasileiro. **Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação**, Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informacao, n. E42, p. 344–352, 2021.

SANTOS, L. C. O desafio de garantir um ensino-aprendizagem baseado em uma perspectiva crítica no contexto da pandemia de covid-19: Análise da ferramenta aprendizap. **Miguilim-Revista Eletrônica do Netlli**, v. 11, n. 2, p. 609–622, 2022.

SEGUI, R. A.; DOMINGUES JÚNIOR, J. S. Botpampa: Proposta de desenvolvimento de um chatbot para universidade federal do pampa (unipampa). **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 13, n. 3, 2021.

SGARBOSA, P.; VECHIO, G. H. D. Inteligência artificial e suas implicações: como os dispositivos inteligentes e assistentes virtuais influenciam o cotidiano das pessoas. **Revista Interface Tecnológica**, v. 17, n. 2, p. 193–205, 2020.

SHARMA, V.; GOYAL, M.; MALIK, D. An intelligent behaviour shown by chatbot system. **International Journal of New Technology and Research**, Nextgen Research Publication, v. 3, n. 4, p. 263312, 2017.

SILVA, J. A. S. da; MAIRINK, C. H. P. Inteligência artificial. **LIBERTAS: Revista de Ciências Sociais Aplicadas**, v. 9, n. 2, p. 64–85, 2019.

SMUTNY, P.; SCHREIBEROVA, P. Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the facebook messenger. **Computers & Education**, Elsevier, v. 151, p. 103862, 2020.

SOUZA, A. D. de; FELIPE, E. R. Processamento de linguagem natural aplicado à anamneses do domínio da ginecologia. **Fronteiras da Representação do Conhecimento**, v. 1, n. 2, p. 51–69, 2021.

SWICK, R. K. The accuracy of artificial intelligence (ai) chatbots in telemedicine. **Journal of the South Carolina Academy of Science**, v. 19, n. 2, p. 17, 2021.

TEFFÉ, C. S. de; MEDON, F. Responsabilidade civil e regulação de novas tecnologias: questões acerca da utilização de inteligência artificial na tomada de decisões empresariais. **REI-Revista Estudos Institucionais**, v. 6, n. 1, p. 301–333, 2020.

TEGOS, S.; DEMETRIADIS, S.; KARAKOSTAS, A. Promoting academically productive talk with conversational agent interventions in collaborative learning settings. **Computers & Education**, Elsevier, v. 87, p. 309–325, 2015.

THOMAS, N. An e-business chatbot using aiml and lsa. In: IEEE. **2016 International conference on advances in computing, communications and informatics (ICACCI)**. [S.l.], 2016. p. 2740–2742.

ZHAO, L.; CALLAN, J. A generative retrieval model for structured documents. Carnegie Mellon University, p. 56, 2008. Disponível em: <http://www.cs.cmu.edu/callan/Papers/cikm08-lezhao.pdf>.



**APÊNDICE A - RELAÇÃO DE TRABALHOS REVISÃO SISTEMÁTICA**

<b>RELAÇÃO TRABALHOS</b>				
<b>ID</b>	<b>TÍTULO</b>	<b>AUTOR</b>	<b>ANO</b>	<b>ARQUITETURA</b>
A1	Usability of an Intelligent Virtual Assistant for Promoting Behavior Change and Self-Care in Older People with Type 2 Diabetes	Balsa, João and Félix, Isa and Cláudio, Ana Paula and Carmo, Maria Beatriz and Silva, Isabel Costa e and Guerreiro, Ana and Guedes, Maria and Henriques, Adriana and Guerreiro, Mara Pereira	2020	Rasa
A2	Establishing a Dialog Agent Policy Using Deep Reinforcement Learning in the Psychotherapy Domain	Holt-Quick, Chester and Warren, Jim	2021	Rasa
A3	Towards the NESTORE E-Coach: A Tangible and Embodied Conversational Agent for Older Adults	El Kamali, Mira and Angelini, Leonardo and Caon, Maurizio and Andreoni, Giuseppe and Khaled, Omar Abou and Mugellini, Elena	2018	Rasa
A4	HealFavor: Dataset and A Prototype System for Healthcare ChatBot	Khilji, A.F.U.R. and Laskar, S.R. and Pakray, P. and Kadir, R.A. and Lydia, M.S. and Bandyopadhyay, S.	2020	Rasa
A5	Medical instructed real-time assistant for patient with glaucoma and diabetic conditions	Rehman, Ubaid Ur and Chang, Dong Jin and Jung, Younhea and Akhtar, Usman and Razzaq, Muhammad Asif and Lee, Sungyoung	2020	Rasa
A6	Medbot: Conversational artificial intelligence powered chatbot for delivering	Bharti, U. and Bajaj, D. and Batra, H. and Lalit, S. and Lalit, S. and Gangwani, A.	2020	Dialogflow

	tele-health after covid-19			
A7	Foodbot: A Goal-Oriented Just-in-Time Healthy Eating Interventions Chatbot	Prasetyo, Philips Kokoh and Achananuparp, Palakorn and Lim, Ee-Peng	2020	Dialogflow
A8	A chatbot architecture for promoting youth resilience	Holt-Quick, C. and Warren, J. and Stasiak, K. and Williams, R. and Christie, G. and Hetrick, S. and Hopkins, S. and Cargo, T. and Merry, S.	2021	Dialogflow
A9	A hybrid approach to develop and integrate chatbot in health informatics systems	Chaturvedi, A. and Srivastava, S. and Rai, A. and Cheema, A.S.	2020	Dialogflow
A10	An ontology-based conversation system for knowledge bases	Quamar, Abdul and Lei, Chuan and Miller, Dorian and Ozcan, Fatma and Kreulen, Jeffrey and Moore, Robert J and Efthymiou, Vasilis	2020	IBM Watson Assistant.
A11	Addressing Challenges in Promoting Healthy Lifestyles: The al-Chatbot Approach	Fadhil, Ahmed and Gabrielli, Silvia	2017	Microsoft Bot Framework
A12	Talking to Ana: A Mobile Self-Anamnesis Application with Conversational User Interface	Denecke, Kerstin and Lutz Hochreutener, Sandra and Pöpel, Annkathrin and May, Richard	2018	Pandorabots
A13	MamaBot: A System Based on ML and NLP for Supporting Women and Families during Pregnancy	Vaira, Lucia and Bochicchio, Mario A. and Conte, Matteo and Casaluci, Francesco Margiotta and Melpignano, Antonio	2018	LUIS (Language Understanding Service) - Microsoft

A14	An Adaptive Learning with Gamification & Conversational UIs: The Rise of CiboPoliBot	Fadhil, Ahmed and Villafiorita, Adolfo	2017	Microsoft Bot Framework + Dialogflow
A15	Creating and Evaluating Chatbots as Eligibility Assistants for Clinical Trials: An Active Deep Learning Approach towards User-Centered Classification	Chuan, Ching-Hua and Morgan, Susan	2021	Solução própria de NLP + Dialogflow
A16	HHH: An Online Medical Chatbot System Based on Knowledge Graph and Hierarchical Bi-Directional Attention	Bao, Qiming and Ni, Lin and Liu, Jiamou	2020	Solução própria de NLP
A17	The Interplay of a Conversational Ontology and AI Planning for Health Dialogue Management	Teixeira, Milene Santos and Maran, Vinícius and Dragoni, Mauro	2021	Solução própria de NLP
A18	Smart ubiquitous chatbot for covid-19 assistance with deep learning sentiment analysis model during and after quarantine	Ouerhani N., Maalel A., Ghézala H.B., Chouri S..	2020	Solução própria de NLP
A19	Computational State Space Model for Intelligent Tutoring of Students in Nursing Subjects	Abuazizeh, Moh'd and Kirste, Thomas and Yordanova, Kristina	2020	Solução própria de NLP
A20	CARO: An Empathetic Health Conversational Chatbot for People with Major Depression	Harilal, Nidhin and Shah, Rushil and Sharma, Saumitra and Bhutani, Vedanta	2020	Solução própria de NLP
A21	{SPeCECA}: a smart pervasive	Ouerhani, Nourchène and	2020	Solução própria de NLP

	chatbot for emergency case assistance based on cloud computing	Maalel, Ahmed and Ben Ghézela, Henda		
A22	A Chinese Question Answering System in Medical Domain	Feng, Guofei and Du, Zhikang and Wu, Xing	2018	Solução própria de NLP
A23	Initial Lessons from Building an IVR-Based Automated Question-Answering System	Bhagat, Pranav and Prajapati, Sachin Kumar and Seth, Aaditeshwar	2020	Solução própria de NLP
A24	Robo : A Counselor Chatbot for Opioid Addicted Patients	Moghadasi, Mahdi Naser and Zhuang, Yu and Gellban, Hashim	2020	Solução própria de NLP
A25	Social Network Chatbots for Smoking Cessation: Agent and Multi-Agent Frameworks	Calvaresi, Davide and Calbimonte, Jean-Paul and Debusson, Fabien and Najjar, Amro and Schumacher, Michael	2019	Solução própria de NLP
A26	Shared Planning for Building Human-Agent Therapeutic Alliance	Abdulrahman, Amal and Richards, Deborah and Mascarenhas, Samuel	2018	Solução própria de NLP
A27	Automated Question-Answer Medical Model Based on Deep Learning Technology	Abdallah, Abdelrahman and Kasem, Mahmoud and Hamada, Mohamed A. and Sdeek, Shaymaa	2020	Solução própria de NLP
A28	CASS: Towards Building a Social-Support Chatbot for Online Health Community	Wang, L. and Wang, D. and Tian, F. and Peng, Z. and Fan, X. and Zhang, Z. and Ma, S. and Yu, M. and Ma, X. and Wang, H.	2021	Solução própria de NLP
A29	Virtual assistant to improve self-care of older people with type 2 diabetes: First prototype	Buinhas, S. and Cláudio, A.P. and Carmo, M.B. and Balsa, J. and Cavaco, A. and Mendes, A. and Félix, I. and Pimenta, N. and	2019	Solução própria de NLP

		Guerreiro, M.P.		
A30	Extending a conventional chatbot knowledge base to external knowledge source and introducing user based sessions for diabetes education	Hussain, S. and Athula, G.	2018	Solução própria de NLP
A31	Intelligent virtual assistant for promoting behaviour change in older people with T2D	Balsa, J. and Neves, P. and Félix, I. and Pereira Guerreiro, M. and Alves, P. and Carmo, M.B. and Marques, D. and Dias, A. and Henriques, A. and Cláudio, A.P.	2019	Solução própria de NLP
A32	Question Answering System Using BERT	ALZUBI, Jafar A.; JAIN, Rachna; SINGH, A.; PARWEKAR, P.; GUPTA, Meenu.	2021	Solução Própria de NLP
A33	Web-based chatbot for frequently asked queries (FAQ) in hospitals.	Mittal, Mamta and Battineni, Gopi and Singh, Dharmendra and Nagarwal, Thakursingh and Yadav, Prabhakar	2021	Solução Própria de NLP
A34	Leveraging conversational technology to answer common COVID-19 questions	McKillop, Mollie and South, Brett R and Preininger, Anita and Mason, Mitch and Jackson, Gretchen Purcell	2021	Solução Própria de NLP
A35	Design and development of diagnostic Chabot for supporting primary health care systems	Kidwai, Bushra and Nadesh, RK	2020	Solução Própria de NLP
A36	Empathic conversational agents for real-time monitoring and	Adikari, Achini and De Silva, Daswin and Moraliyage, Harsha	2022	Solução Própria de NLP

	co-facilitation of patient-centered healthcare	and Alahakoon, Damminda and Wong, Jiahui and Gancarz, Mathew and Chackochan, Suja and Park, Bomi and Heo, Rachel and Leung, Yvonne		
A37	Content validation and usability of a chatbot of guidelines for wound dressing	Roque, Geicianfranda Silva Lima and de Souza, Rafael Roque and do Nascimento, Jos{\e} William Ara{\u}jo and de Campos Filho, Amadeu S{\a} and de Melo Queiroz, S{\e}rgio Ricardo and Santos, Isabel Cristina Ramos Vieira	2021	Solução Própria de NLP
A38	Design of a Knowledge-Based Agent as a Social Companion	Wanner, Leo and Andre, Elisabeth and Blat, Josep and Dasiopoulou, Stamatia and Farrus, Mireia and Fraga, Thiago and Kamateri, Eleni and Lingenfelter, Florian and Llorach, Gerard and Martinez, Oriol and others	2017	Solução Própria de NLP
A39	Microservice chatbot architecture for chronic patient support	Roca, Surya and Sancho, Jorge and Garcia, Jose and Alesanco, Alvaro	2020	Solução Própria de NLP
A40	Hello Harlie: enabling speech monitoring through chat-bot conversations	Ireland, David and Atay, Christina and Liddle, Jacki Jacqueline and Bradford, Dana and Lee, Helen and Rushin, Olivia and Mullins, Thomas and Angus, Daniel and Wiles, Janet	2016	Solução Própria de NLP

		and McBride, Simon and others		
A41	Using an artificial intelligence-based argument theory to generate automated patient education dialogues for families of children with juvenile idiopathic arthritis	Rose-Davis, Benjamin and Van Woensel, William and Stringer, Elizabeth and Abidi, Samina and Abidi, Syed Sibte Raza	2019	Solução Própria de NLP
A42	Using psychological artificial intelligence (Tess) to relieve symptoms of depression and anxiety: randomized controlled trial	Fulmer, Russell and Joerin, Angela and Gentile, Breanna and Lakerink, Lysanne and Rauws, Michiel and others	2018	Solução Própria de NLP
A43	Emma: An emotion-aware wellbeing chatbot	Ghandeharioun, Asma and McDuff, Daniel and Czerwinski, Mary and Rowan, Kael	2019	Solução Própria de NLP
A44	Quoro: facilitating user symptom check using a personalised chatbot-oriented dialogue system	Ghosh, Shameek and Bhatia, Sammi and Bhatia, Abhi	2018	Solução Própria de NLP
A45	Chatbot as an emergency exist: Mediated empathy for resilience via human-AI interaction during the COVID-19 pandemic	Jiang, Qiaolei and Zhang, Yadi and Pian, Wenjing	2022	Solução Própria de NLP



## APÊNDICE B – CENÁRIOS

Bem-vinda! Sou a Gissa Chatbot Mamãe-Bebê, sua assistente virtual de saúde. Posso lhe informar sobre diversas temáticas referentes ao período gestacional. Responda com um dos números a seguir para obter as informações sobre os tópicos:

1. A **importância** do pré-natal e caderneta da gestante
2. **Vacinas** no período gestacional
3. **Exames** do Pré-natal
4. **Sinais** de **parto**
5. **Direitos** no período da **gravidez** e **pós-parto**
6. **Desenvolvimento gestacional** mês a mês (1º ao 6º mês)
7. **Desenvolvimento gestacional** mês a mês (7º ao 9º mês)
8. **Nutrição** e qualidade de vida na gestação
9. **COVID-19** na gestação

Lembramos que estas informações também estão disponíveis na Caderneta da Gestante com mais detalhes. **Vale a pena ler sua Caderneta!**

<p>1. A <b>importância do pré-natal e caderneta</b> da gestante</p> <p>Para obter informações a respeito do pré-natal e sua importância, responda com um dos números a seguir:</p> <p>10. Quando devo <b>iniciar</b> meu <b>pré-natal</b>?</p> <p>11. Quais <b>profissionais</b> farão meu <b>acompanhamento</b>?</p> <p>12. <b>Onde</b> será realizado meu pré-natal?</p> <p>13. Qual a <b>periodicidade</b> das consultas?</p> <p>14. Qual a <b>importância</b> de realizar o Pré-natal?</p> <p>15. Pré-natal do <b>parceiro</b></p> <p>16. Importância da <b>caderneta</b> da gestante</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b></p>	<p>10. Quando devo <b>iniciar o pré-natal</b></p> <p>Logo após o atraso menstrual, mulheres com vida sexualmente ativa, devem realizar a testagem para confirmação ou descarte da gravidez. O teste pode ser feito na Unidade de Saúde ou em casa, e a mulher pode solicitar ajuda ao ACS. Em caso positivo, você deve procurar a Unidade de Saúde ou Centro de Saúde que atende seu bairro para o início do pré-natal o mais precoce possível. O ideal é ser acompanhada durante todos os meses da gestação.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 1 para voltar à <b>Importância do pré-natal e caderneta da gestante</b></p>	<p>11. Quais profissionais farão <b>meu acompanhamento</b>?</p> <p>A princípio, seu acompanhamento será realizado pelo médico (a), enfermeiro (a), Agente Comunitário de Saúde (ACS) e dentista da unidade de saúde de seu bairro. Caso, seja detectado a necessidade de acompanhamento por outros profissionais, estes serão acionados, tais como: nutricionista, médico especialista, fisioterapeuta, psicólogos etc. Esta necessidade será avaliada durante todas as suas consultas. O ACS fará visitas constantes para saber sobre você, seu bebê e as necessidades de saúde que precisarem.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 1 para voltar à <b>Importância do pré-natal e caderneta da gestante</b></p>
<p>2. Vacinas no período gestacional</p> <p>Responda com um número, a qualquer momento, para obter as informações recentes sobre as vacinas ofertadas durante o período gestacional:</p> <p>20. Vacina Antitetânica (dT) - Contra o tétano e a Difteria</p> <p>21. Vacina dTpa (acelular)</p> <p>22. Vacina contra a hepatite B</p> <p>23. Vacina contra a Gripe (Influenza)</p> <p>24. Vacina contra a COVID-19</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b></p>	<p>20. Vacina Antitetânica (Contra o tétano e a difteria)</p> <p>Realiza para a sua proteção e do seu bebê, contra o Tétano e Difteria, doenças potencialmente graves. A quantidade de doses dependerá da situação vacinal da mãe, em geral, gestantes com esquema de vacinas incompletos, fazem uso de 2 ou 3 doses. Se você nunca fez uso desta vacina deve ser administrada no início do pré-natal. Disponibilizada pelo SUS.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 2 para voltar à Vacinas no Período Gestacional</p>	<p>21. Vacina dTpa (Acelular)</p> <p>Protege a mãe e o feto contra o Tétano, Difteria e Coqueluche, doenças potencialmente graves. Deve ser administrada a partir da 20ª semana de gestação.</p> <p>Disponibilizada pelo SUS. Durante o pré-natal o médico ou enfermeira que lhe acompanha indicará se você vai utilizar a vacina antitetânica ou a dTpa. Importante lembrar que esta vacina é administrada em todas as gestações da mulher.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 2 para voltar à Vacinas no Período Gestacional</p>

<p>12. Onde será realizado meu pré-natal?</p> <p>Em geral, o pré-natal é realizado nas Unidades de Atenção Primária a Saúde (UAPS) ou Centro de Saúde, desde que a gestante não apresente maiores particularidades (doenças específicas da gestação, necessidade de médicos especialistas). Caso a mulher apresente estas especificidades, será encaminhada para acompanhamento em outros pontos de atenção, como policlínicas ou nas próprias maternidades. Vale lembrar que a gestante deve continuar sendo acompanhada no Centro de Saúde de seu bairro ou localidade. O acompanhamento é inteiramente disponibilizado pelo SUS! :)</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 1 para voltar à <b>Importância do pré-natal e caderneta da gestante</b></p>	<p>13. Qual a <b>periodicidade</b> das <b>consultas</b>?</p> <p>A periodicidades das consultas, é dividida por trimestres (a cada 3 meses) da gestação, sendo:</p> <p>1º Trimestre (até a 13 a semana): Consultas Mensais; 2º Trimestre (da 14a até a 28a semana): Consultas Mensais; 3º Trimestre: # 28a a 36a semana: Consultas Quinzenais; #37a até o final da gestação: Consultas Semanais.</p> <p>*Lembrando que se a gestante sentir necessidade deve procurar a Unidade, Centro de Saúde, ou a Maternidade, e ser atendida em qualquer dia. A gestante não tem alta do pré-natal! Você deve comparecer as consultas até o nascimento do bebê.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 1 para voltar à <b>Importância do pré-natal e caderneta da gestante</b></p>	<p>14. Qual a <b>importância</b> de realizar o <b>pré-natal</b>?</p> <p>Nas consultas de pré-natal, será avaliado o estado de saúde da mãe e do bebê, para possibilitar a prevenção ou detecção precoce de doenças. Além disto as consultas proporcionarão momentos para que os profissionais orientem sobre hábitos saudáveis, autocuidado para gestante e cuidados com o bebê.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 1 para voltar à <b>Importância do pré-natal e caderneta da gestante</b></p>
<p>22. Vacina contra a Hepatite B</p> <p>Protege contra a doença hepática (no fígado) Hepatite B, que causa infecção neste órgão. Na gestação, a mulher não previamente vacinada, deve tomar 03 doses desta vacina. Em caso de esquemas vacinais incompletos, deve-se completar para que a gestante receba as 3 doses.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao menu principal 2 para voltar à Vacinas no Período Gestacional</p>	<p>23. Vacina contra a Gripe (Influenza)</p> <p>Esta vacina protege contra algumas formas graves de Influenza (gripe). Pode ser administrada no período gestacional, em geral, nos períodos de campanhas.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao menu principal 2 para voltar à Vacinas no Período Gestacional</p>	<p>24. Vacina contra a COVID-19</p> <p>Esta vacina deve ser administrada nas gestantes, em vista o risco da doença neste período. Recebem a mesma quantidade de doses disponíveis para o restante da população, atualmente a vacina neste período esta restrita a alguns fabricantes.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao menu principal 2 para voltar à Vacinas no Período Gestacional</p>

<p><b>15. Pré-natal do parceiro</b></p> <p>A participação do parceiro ou parceira é muito importante para a gestante e o bebê. Caso você queira agendar um horário de consulta em que seu companheiro ou companheira possa participar, converse com os profissionais que fazem seu acompanhamento.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 1 para voltar à Importância do pré-natal e <b>caderneta da gestante</b></p>	<p><b>16. Importância da caderneta da gestante</b></p> <p>A caderneta da gestante é de extrema importância, lá estão expostas diversas dúvidas sobre o período gestacional, proporcionando direcionamento para a mulher em situações comuns neste período. É necessário que a gestante sempre esteja com a caderneta, pois nela estão contidas a maioria das informações sobre o acompanhamento da mulher e do bebê.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 1 para voltar à <b>Importância do pré-natal e caderneta da gestante</b></p>	

<p><b>3. Exames no Pré-Natal</b>  Responda com um número, a qualquer momento para obter as informações mais recentes sobre qualquer um dos exames realizados durante o período gestacional:</p> <p>30. Tipagem sanguínea e fator Rh</p> <p>31. Hemograma</p> <p>32. Glicemia e TTOG;</p> <p>33. Sumário de Urina e Urinocultura</p> <p>34. Exame preventivo de câncer de colo do útero (Papanicolaou)</p> <p>35. Teste rápido de Sífilis e VDRL</p> <p>36. Teste de HIV</p> <p>37. Testes de Hepatite B</p> <p>38. Teste de Hepatite C</p> <p>39. Exame de Toxoplasmose</p> <p>Digite:  0 para voltar ao <b>menu principal</b></p>	<p>30. Tipagem Sanguínea e Fator Rh</p> <p>Este exame identifica o seu tipo sanguíneo e o fator Rh (positivo ou negativo). Caso a mãe tenha o fator Rh negativo (exemplo: A -) irá realizar outro teste durante o pré-natal, chamado de Coombs Indireto. Após o nascimento, caso o bebê tenha Rh positivo (exemplo A+), a mulher com tipo sanguíneo Rh negativo deverá tomar uma vacina em até três dias após o parto. Este é um dos primeiros exames realizados pela mulher. É solicitado na 1ª consulta de Pré-natal.</p> <p>Digite:  0 para voltar ao <b>menu principal</b>  3 para voltar à <b>Exames do Pré-natal</b></p>	<p>31. Hemograma</p> <p>A principal função deste exame é a identificação de anemia, que é comum na gestação e necessita de reposição de ferro.. O hemograma é um dos primeiros exames realizados pela mulher, solicitado na 1ª consulta Pré-natal.</p> <p>Digite:  0 para voltar ao <b>menu principal</b>  3 para voltar à <b>Exames do Pré-natal</b></p>
--	--	---

<p><b>32. Glicemia e TTOG</b></p> <p>Dosar o açúcar no sangue (verificar se você tem diabetes). Esta avaliação é importante especialmente para o quadro nutricional da gestante e pode identificar Diabetes Gestacional.</p> <p>Para evitar o Diabetes gestacional você deve ter uma alimentação rica em frutas, verduras, ovos e carnes.</p> <p>Para mais informações visualize o tema 7. Nutrição na Gestação.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 3 para voltar à <b>Exames do Pré-natal</b></p>	<p><b>33. Sumário de Urina e Urinocultura</b></p> <p>Demonstram a presença de infecção urinária, que precisa ser tratada ainda no período gestacional. Caso sinta dor para urinar, ardência, ou outro sintoma relacionado, relate ao profissional que acompanha seu pré-natal, é indispensável a identificação precoce de processos infecciosos na gestação. A detecção precoce de alterações através deste exame, pode evitar parto prematuro ou infecções generalizadas.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 3 para voltar à <b>Exames do Pré-natal</b></p>	<p><b>34. Exame Preventivo do Câncer de Colo do Útero (Papanicolau)</b></p> <p>Deve ser realizado de maneira periódica pelas mulheres para detecção e prevenção do câncer de colo uterino. Em geral, é realizado durante o pré-natal, a depender de cada caso (sendo os casos não necessários definidos pela equipe de saúde que faz seu acompanhamento). Não apresenta riscos para aborto ou demais complicações ao bebê e a mãe.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 3 para voltar à <b>Exames do Pré-natal</b></p>
---	---	---

<p><b>35. Teste rápido de Sífilis e VDRL</b></p> <p>Sífilis é uma doença sexualmente transmissível que pode passar da gestante para o bebê. Se não tratada, pode causar diversas complicações, como: aborto, malformação fetal, parto prematuro, baixo peso ao nascer. Em casos positivos, a gestante e o parceiro devem receber o tratamento, que é realizado através do uso de Penicilina Benzatina (Benzetacil). Em geral, o teste é realizado duas vezes durante a gestação.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 3 para voltar à <b>Exames do Pré-natal</b></p>	<p><b>36. Teste de HIV</b></p> <p>Detecta o vírus causador da AIDS, doença que compromete o sistema imunológico, prejudicando as defesas do organismo para outras doenças. Pode ser transmitida da gestante para o bebê e também no parto ou amamentação. Em geral, o teste é ofertado duas vezes durante a gestação e no local de parto. Converse com seu médico ou enfermeira sobre este teste.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 3 para voltar à <b>Exames do Pré-natal</b></p>	<p><b>37. Teste de Hepatite B</b></p> <p>Detecta o vírus que ocasiona a Hepatite B, doença viral que atinge o fígado, que pode ser transmitida ao bebê através da mãe. Caso a mãe tenha o vírus, o bebê deve receber a vacina e a imunoglobulina para hepatite B após o parto. Converse com seu médico ou enfermeira sobre este teste.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 3 para voltar à <b>Exames do Pré-natal</b></p>
---	--	---



<p><b>38. Teste rápido de Hepatite C</b></p> <p>Detecta o vírus que ocasiona a Hepatite C, doença viral que atinge o fígado, que pode ser transmitida ao bebê através da mãe. Converse com seu médico ou enfermeira sobre este teste.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 3 para voltar à <b>Exames do Pré-natal</b></p>	<p><b>39. Exame de Toxoplasmose</b></p> <p>Detecta a doença Toxoplasmose. Esta pode ser adquirida pela ingestão de alimentos contaminados, sendo os mais comuns: saladas cruas e carnes sem cozimento. No período gestacional, deve se ter cautela com gatos e cães, pois suas fezes podem estar contaminadas com o protozoário que ocasiona a doença. A Toxoplasmose pode ocasionar prematuridade e microcefalia no bebê.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 3 para voltar à <b>Exames do Pré-natal</b></p>				
--	---	--	--	--	--

<p><b>4. Sinais de Parto</b></p> <p>Responda com um dos números a seguir para obter informações a respeito dos principais sinais de trabalho de parto:</p> <p>40. <b>Contrações</b></p> <p>41. Ruptura das <b>Membranas</b> (Ruptura da Bolsa)</p> <p>42. Perda do <b>líquido</b></p> <p>43. Perda do <b>Tampão Mucoso</b></p> <p>44. Vídeo sobre <b>Sinais de Trabalho de Parto</b></p> <p>45. <b>Direitos</b> de atendimento na Maternidade</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b></p>	<p><b>40. Contrações</b></p> <p>As contrações se iniciam leves, com <b>aumento progressivo</b>. Se apresentam com endurecimento da barriga e cólicas na região dorsal e na frente. Se as contrações se apresentarem a cada 5 minutos, com duração maior que 30 segundos, você deve buscar a maternidade, pois este é um sinal clássico de trabalho de parto.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 4 para voltar à <b>Sinais de Parto</b></p>	<p><b>41. Ruptura das Membranas</b> (Ruptura da Bolsa)</p> <p>O seu bebê está protegido no seu útero por uma bolsa que o envolve durante todo o período gestacional. Essa bolsa pode se romper e sair líquido em diferentes quantidades. Quando ocorre a ruptura da bolsa pode vir acompanhada de alguns sinais como: diminuição dos movimentos do bebê, e, algumas vezes, sangue. Em algumas mulheres, a bolsa pode romper-se de forma rápida e súbita, em outras mulheres, o rompimento pode acontecer aos poucos. Se você estiver perdendo líquido, procure a Maternidade.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 4 para voltar à <b>Sinais de Parto</b></p>
---	---	--

<p><b>42. Perda de líquido</b></p> <p>Este fator deve ser observado durante todo o período gestacional. No 3º trimestre pode representar um sinal de <b>trabalho de parto</b>. Deve-se observar a <b>quantidade</b> e <b>coloração</b>. O líquido amniótico é o líquido presente na bolsa onde o bebê se desenvolve, apresenta cor clara/transparente e sem cheiro. Quando observado a mulher deve buscar a maternidade para avaliação.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 4 para voltar à <b>Sinais de Parto</b></p>	<p><b>43. Perda do Tampão Mucoso</b></p> <p>Indica que o colo do útero está se <b>preparando</b> para o início do <b>trabalho de parto</b>. Este tampão apresenta característica gelatinosa e pode vir <b>acompanhado de sangue</b>. A perda do tampão, nem sempre caracteriza que a mulher está em trabalho de parto ativo, esta perda pode ocorrer até duas semanas antes do nascimento, entretanto, é um dos primeiros sinais para que a gestante esteja atenta ao parto.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 4 para voltar à <b>Sinais de Parto</b></p>	<p><b>44. Vídeo sobre sinais de trabalho de parto</b></p> <p>No vídeo abaixo você encontrará resumidamente, os sinais de trabalho de parto de maneira didática :)</p> <p><a href="https://youtu.be/LYbBsEGZM4Y">https://youtu.be/LYbBsEGZM4Y</a></p> <p>Digite: 0 para voltar ao menu principal 4 para voltar à Sinais de Parto</p>
--	---	---

45. **Direitos** de atendimento na maternidade

\* A gestante tem direito a um **acompanhante** de sua preferência (mãe, irmão, irmão, esposa, amiga) amparada pela Lei nº 11.108, de 2005, e pela Portaria n. 2.418, de 2 de dezembro de 2005;

\* A mulher **deve saber** a respeito das informações pertinentes sobre **seu estado de saúde e do bebê**, sendo **esclarecida suas dúvidas** pelos profissionais de saúde sempre que necessário;

\* A gestante tem direito a **garantia de transporte seguro** até o local de parto (SAMU, ambulâncias do município);

\* **Atendimento digno**, livre de violências obstétricas (exemplo: excesso de toques vaginais, manobra de Kristeller (pressão na barriga para empurrar o bebê), abuso verbal e físico)

Digite:

0 para voltar ao **menu principal**

4 para voltar à **Sinais de parto**

5 para ir à **Direitos da gestante**

<p><b>5. Direitos da Gestante</b></p> <p>Responda com um número, a qualquer momento, para obter informações sobre os direitos da gestante.</p> <p><b>50. Direitos Trabalhistas</b></p> <p><b>51. Direitos Sociais</b></p> <p><b>52. Direitos na Educação</b></p> <p><b>53. Direitos nos Serviços de saúde</b></p> <p><b>54. Direitos de Atendimento no trabalho de parto</b></p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b></p>	<p><b>50. Direitos Trabalhistas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Licença-maternidade de 120 (cento e vinte) dias para gestantes com carteiras de trabalho assinada;</li> <li>- Não ser demitida enquanto estiver grávida e até cinco meses após o parto, a não ser por "justa causa";</li> <li>- Mudar de função ou setor em seu trabalho, caso ele apresente risco ou problemas para a sua saúde ou saúde de seu bebê;</li> <li>- Até o bebe completar seis meses, você tem o direito de ser dispensada do trabalho todos os dias, por dois períodos de meia hora, para amamentar. Combine com seu empregador o melhor jeito de aproveitar esse tempo;</li> <li>- Licença de cinco dias para o pai logo após o nascimento do bebê.</li> </ul> <p>Para a garantia de tais direitos, você pode <b>recorrer</b> a empresa a qual presta serviços ou ao Instituto Nacional de Seguro Social (<b>INSS</b>).</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 5 para voltar à <b>Direitos da gestante</b></p>	<p><b>51. Direitos Sociais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Guichês e caixas especiais ou <b>prioridades</b> na <b>fila</b> para atendimento em instituições públicas e privadas;</li> <li>- <b>Assento prioritário</b> para gestantes e mulheres com crianças de colo em ônibus e metrô. Peça licença e ocupe o lugar que é seu. Não viaje em pé; - No ônibus você pode sair pela porta da frente;</li> <li>- <b>Se</b> sua família é beneficiária do Programa de Transferência de Renda (<b>Bolsa Família</b>, Auxílio Brasil), você tem direito ao <b>benefício</b> variável <b>extra</b> na <b>gravidez</b> e após o nascimento do bebê. Para conseguir esse benefício, busque informações no Centro de Referência em Assistência Social (CRAS) de seu município.</li> </ul> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 5 para voltar à <b>Direitos da gestante</b></p>
--	---	--

<p>52. Direitos na <b>Educação</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A Lei Nº6.202/1975 garante às <b>estudantes grávidas</b> o direito à <b>licença maternidade</b> sem prejuízo do período escolar;</li> <li>- A partir do <b>oitavo mês</b> de gestação a gestante estudante poderá cumprir os <b>compromissos escolares</b> em <b>casa</b> – Decreto-Lei Nº 1.044/1969 (O início e o fim de afastamento serão determinados por <b>atestados médicos</b> a ser apresentado a direção da escola);</li> <li>- Em qualquer caso, é assegurado às estudantes grávidas o <b>direito à prestação dos exames finais</b>;</li> <li>- <b>Caso</b> seja adolescente, a gestante tem o direito, pelo Estatuto da Criança e do Adolescente, de ser <b>atendida com sigilo</b>, privacidade, autonomia, e receber informações sobre saúde sexual reprodutiva e também pode ser atendida sozinha se preferir.</li> </ul> <p>*Para a garantia de tais direitos, é possível <b>recorrer à escola</b> a qual encontra-se vinculado <b>ou a Secretária de Educação do município</b>.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 5 para voltar à <b>Direitos da gestante</b></p>	<p>53. Direitos nos <b>Serviços</b> de saúde</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ser atendida com <b>respeito e dignidade</b> pelas equipes de saúde, <b>sem discriminação</b> de cor, raça, orientação sexual, religião, idade ou condição social;</li> <li>- Ser <b>chamado</b> pelo <b>nome</b> que preferir e <b>saber</b> o nome do <b>profissional</b> que a atende;</li> <li>- <b>Aguardar</b> o atendimento sentado, em lugar arejado, tendo a sua <b>disposição água para beber e banheiros limpos</b>;</li> <li>- A Lei N.º 11.634, de 26.10.2017, garante à gestante o direito de ser informada anteriormente, pela equipe de pré-natal, sobre qual a maternidade de referência para seu parto e de visitar o serviço antes do parto;</li> <li>- Para o parto, deve ser atendida no primeiro serviço de saúde que procurar. Em caso de necessidade de transferência para outro serviço de saúde, o transporte deverá ser garantido de maneira segura.</li> </ul> <p>*Para a garantia de tais direitos, é possível <b>recorrer à Secretária de Saúde do Município ou a Equipe da Unidade de Saúde</b> a qual você está sendo atendida.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 5 para voltar à <b>Direitos da gestante</b></p>	<p>54. Direitos de Atendimento na <b>maternidade</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- A gestante tem direito a um <b>acompanhante</b> de sua preferência (mãe, irmã, irmão, esposo, esposa, amiga) amparada pela Lei nº 11.108, de 2005, e pela Portaria n. 2.418, de 2 de dezembro de 2005;</li> <li>- A mulher deve <b>saber a respeito</b> das informações pertinentes sobre seu estado de saúde e do bebê, sendo esclarecida suas dúvidas pelos profissionais de saúde sempre que necessário;</li> <li>- A gestante tem direito a garantia de <b>transporte seguro</b> até o local de parto (SAMU, ambulâncias do município);</li> <li>- <b>Atendimento digno</b>, livre de violências obstétricas (exemplo: excesso de toques vaginais, manobra de Kristeller (pressão na barriga para empurrar o bebê), abuso verbal e físico)</li> </ul> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 5 para voltar à <b>Direitos da gestante</b></p>
--	---	---

<p><b>6. Desenvolvimento gestacional</b> mês a mês (mês 1 ao 6)</p> <p>Responda com um dos números a seguir para obter informações a respeito do desenvolvimento gestacional a cada mês:</p> <p>60. 1º Mês 61. 2º Mês 62. 3º Mês 63. 4º Mês 64. 5º Mês 65. 6º Mês</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b></p>	<p>60. 1º Mês</p> <p>O <b>primeiro mês</b> corresponde à 04 semanas e meia de gestação. O feto está do tamanho de um grão de arroz e seu coração começa a bater, a origem do tubo neural inicia, para a formação do sistema nervoso.</p> <p>Respostas 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 6 para voltar ao <b>Desenvolvimento gestacional</b> mês a mês 1-6</p>	<p>61. 2º Mês</p> <p>O <b>segundo mês</b> corresponde à 09 semanas de gestação. Neste mês, está iniciando a formação dos dedos, orelhas, mãos e outros órgãos. O tamanho do feto corresponde a uma ervilha.</p> <p>Respostas 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 6 para voltar ao <b>Desenvolvimento gestacional</b> mês a mês 1-6</p>
<p><b>7. Desenvolvimento gestacional</b> mês a mês (mês 7 à 9)</p> <p>Responda com um dos números a seguir para obter informações a respeito do desenvolvimento gestacional a cada mês:</p> <p>70. 7º Mês 71. 8º Mês 72. 9º Mês 73. Prematuridade 74. Pós-Datismo</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 6 para ir ao Desenvolvimento Gestacional mês a mês (mês 1 à 6)</p>	<p>70. 7º Mês</p> <p>Este mês corresponde à 31 semanas e meia de gestação. Neste período, o bebê começa identificar sons externos, abrir e fechar os olhos. O cérebro começa a comandar tarefas aos demais órgãos. O bebê começa a se encaixar para o momento do parto.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 7 para voltar ao <b>Desenvolvimento gestacional</b> mês a mês 7-9</p>	<p>71. 8º Mês</p> <p>Este mês corresponde à 36 semanas de gestação. O desenvolvimento do bebê está quase completo. Os ossos estão mais firmes, a mulher pode sentir maior pressão na região pélvica devido o encaixe do bebê e ele está ganhando mais peso neste período.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 7 para voltar ao <b>Desenvolvimento gestacional</b> mês a mês 7-9</p>

<p>62. 3º Mês</p> <p>O <b>terceiro mês</b> corresponde à 13 semanas e meia. Neste mês, o rosto começa apresentar traços, os braços e pernas começam a ter movimentos, o cordão umbilical está formado.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 6 para voltar ao <b>Desenvolvimento gestacional</b> mês a mês 1-6</p>	<p>63. 4º Mês</p> <p>O <b>quarto mês</b> corresponde à até 18 semanas de gestação. As mãos começam a ter movimentos. As sobrancelhas e cabelo começam a aparecer. Os primeiros movimentos respiratórios surgem.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 6 para voltar ao <b>Desenvolvimento gestacional</b> mês a mês 1-6</p>	<p>64. 5º Mês</p> <p>O <b>quinto mês</b> corresponde à 22 semanas e meia de gestação. Neste período a genitália apresenta maior desenvolvimento, sendo possível a visualização do sexo do bebê com maior clareza. Consegue sugar e engolir.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 6 para voltar ao <b>Desenvolvimento gestacional</b> mês a mês 1-6</p>
<p>72. 9º Mês</p> <p>Este mês corresponde a 40 semanas de gestação. O nascimento está próximo, o bebê encontra-se com seu desenvolvimento completo, os pulmões apenas precisam de um treinamento externo (que ocorre no parto) para seu pleno funcionamento. O foco é o ganho de peso. A mulher deve estar preparada para o parto a qualquer momento, neste mês.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao menu principal 7 para voltar ao Desenvolvimento gestacional mês a mês 7-9</p>	<p>73. Prematuridade</p> <p>Classifica-se como prematuro, o bebê que nasce antes das 37 semanas de gestação. O bebê precisará de cuidados especiais recebidos no hospital, já que muitas vezes seus pulmões não estão completamente desenvolvidos, apresentam baixo peso, sendo necessário auxílio profissional até a adequação a vida extrauterina. Os pais tem direito de acompanhamento do bebê neste período durante todo o tempo.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao menu principal 7 para voltar ao Desenvolvimento Gestacional mês a mês 7-9</p>	<p>74. Pós-Datismo</p> <p>Pós-datismo é a denominação atribuída a gestação que se prolonga por tempo maior ou igual a 42 semanas. Mesmo sem sinais de trabalho de parto, neste período a gestante deve procurar o serviço de saúde para acompanhamento de seu caso e resolução da gestação, pois é chegado o momento do nascimento do bebê, já que após este tempo de gestação, a placenta reduz seu funcionamento significativamente, o que pode ocasionar consequências ao feto e a mãe.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao menu principal 7 para voltar ao Desenvolvimento gestacional mês a mês 7-9</p>



65. 6º Mês

Este mês corresponde à 27 semanas e meia de gestação. O bebê começa a se movimentar mais, se alimenta pelo cordão umbilical. As características faciais são mais visíveis.

Digite:

0 para voltar ao **menu principal**

6 para voltar ao **Desenvolvimento gestacional** mês a

mês 1-6

7 para ir ao Desenvolvimento gestacional mês a mês **7-9**

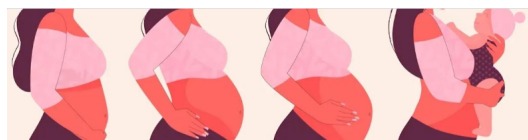
<p><b>8. Nutrição e qualidade de vida na gestação</b></p> <p>Responda com um número, a qualquer momento, para obter as informações recentes sobre nutrição na gestação:</p> <p>80. Alimentação <b>saudável</b></p> <p>81. <b>Atividade física</b></p> <p>82. <b>Sono</b></p> <p>83. <b>Cuidados</b> nutricionais nos sinais e <b>sintomas</b> da gestação</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b></p>	<p><b>80. Alimentação Saudável</b></p> <p>Durante a gravidez, procure ter uma alimentação saudável e diversificada, predominantemente de <b>origem vegetal</b>, rica em frutas, verduras, ovos, carnes e leite. <b>Evite alimentos industrializados</b>, principalmente os ricos em açúcar, gordura e sal, como biscoitos recheados, salgadinhos de milho, bolos, achocolatados e salsicha. Isso é importante para sua saúde, bem-estar e para a formação e o crescimento adequado do bebê.</p> <p>Respostas 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 8 para voltar à <b>Nutrição e qualidade de vida na gestação</b></p>	<p><b>81. Atividade Física</b></p> <p><b>Caminhad</b>as ajudam a melhorar a circulação do sangue, controlar melhor o ganho de peso, aumentar a disposição e a sensação de bem estar. Se não houver contraindicação, devem ser mantidas do início ao fim da gravidez. Procure fazer atividades físicas leves e prazerosas. <b>Exercite a respiração</b>: respire lenta e profundamente, várias vezes ao dia. Isso pode ajudar em momentos de desconforto e inquietude.</p> <p>Respostas 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 8 para voltar à <b>Nutrição e qualidade de vida na gestação</b></p>
<p><b>9. COVID-19 na gestação</b></p> <p>Responda com um dos números a seguir para obter as informações recentes sobre COVID-19 na gestação:</p> <p>90. <b>Prevenção</b> da COVID-19</p> <p>91. Principais sinais e <b>sintomas</b> da COVID-19</p> <p>92. Cuidados na maternidade para <b>prevenção</b> da COVID-19</p> <p>93. Importância da <b>vacinação</b> contra a COVID-19 na gestação</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b></p>	<p><b>90. Prevenção</b> da COVID-19</p> <p>Para evitar contrair a COVID-19 na gestação e em qualquer período de sua vida tenha os seguintes cuidados:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Use <b>máscara</b> ao sair de casa;</li> <li>- <b>Lave</b> as mãos com água e sabão;</li> <li>- Prefira <b>locais abertos</b> com boa ventilação;</li> <li>- Ao tossir ou espirrar, cubra o nariz e a boca;</li> <li>- Procure a Unidade de Saúde para tomar a <b>vacina</b>.</li> </ul> <p>Importante ter atitudes que previnam a si e aos que estão ao seu redor.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b>; 9 para voltar à <b>COVID-19 na gestação</b></p>	<p><b>91. Principais sinais e sintomas</b> da COVID-19</p> <p>Os <b>principais sintomas</b> da COVID -19 incluem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tosse persistente;</li> <li>- Dor de garganta;</li> <li>- Coriza;</li> <li>- Perda de olfato (sem sentir cheiro);</li> <li>- Perda de paladar (sem sentir gosto);</li> <li>- Febre;</li> <li>- Dor de cabeça;</li> <li>- Dor no corpo;</li> <li>- Cansaço.</li> </ul> <p>Como na gestação o acompanhamento da mulher deve ser realizado com maior cuidado, é recomendado que a gestante comunique logo aos profissionais que realizam seu pré-natal sobre a presença de sintomas gripais, para que estes decidam o melhor manejo.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 9 para voltar à <b>COVID-19 na gestação</b></p>

<p>82. Sono</p> <p>Procure dormir cerca de <b>8 horas por noite. Repouse</b> alguns minutos durante o dia. <b>Eleve as pernas</b> quando estiver sentada ou deitada. <b>Caso</b> tenha muito <b>sono</b>, procure repousar mais. <b>Deite-se</b> preferencialmente do lado esquerdo, com um travesseiro entre as pernas. Essa posição <b>facilita a passagem de oxigênio para o bebê</b>.</p> <p>Respostas 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 8 para voltar à <b>Nutrição e qualidade de vida na gestação</b></p>	<p>83. <b>Cuidados</b> nutricionais para aliviar <b>sintomas</b> e sinais comuns na gestação</p> <p>Os sintomas e sinais listados a seguir são comuns na gestação. A maioria deles pode ser abordado com mudanças de hábitos. Escolha um item para aprender mais.</p> <p>830. Náuseas no 1o trimestre 831. Azia e queimação 832. Constipação 833. Câimbras e formigamento nas pernas</p> <p>Respostas 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 8 para voltar à <b>Nutrição e qualidade de vida na gestação</b></p>	
<p>92. Cuidados na maternidade para <b>prevenção</b> da COVID-19</p> <p>Como na <b>maternidade</b> você terá contato com muitas pessoas, <b>recomenda-se o uso de máscara</b> durante todo o período, além de <b>adotar práticas de distanciamento social</b> sempre que possível. Em muitos hospitais as visitas estão restritas, como medida de diminuição do contágio da doença. Vale ressaltar que estas medidas também devem ser adotadas pelos <b>acompanhantes</b>. Lembre-se que o recém-nascido ainda apresenta maior facilidade de contrair doenças.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 9 para voltar à <b>COVID-19 na gestação</b></p>	<p>93. Importância da <b>vacinação</b> contra a COVID-19 na gestação</p> <p>Além das demais vacinas do período gestacional, a vacina anti-Covid19 deve ser administrada nas gestantes, em vista do risco da doença neste período. <b>A vacina é capaz de trazer benefícios ao bebê ainda dentro da barriga da mãe</b>, como a transmissão de anticorpos que protegem a gestante e o bebê da COVID-19.</p> <p>Para obter mais informações a respeito da vacinação da COVID-19, reveja o tópico de <b>Vacinas</b> no período gestacional.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 9 para voltar à <b>COVID-19 na gestação</b> 2 para ir à <b>Vacinas no período gestacional</b></p>	

<p>pensei em aqui ser um tipo de ponteiro. A pessoa digita 830, mas vai para o 100</p>	<p style="text-align: center;">100</p> <p>830. Náuseas no 1º Trimestre</p> <p>São comuns nos primeiros meses de gravidez. É importante <b>evitar ficar muito tempo sem se alimentar</b>, tendo refeições menores e frequentes. Escolher alimentos mais secos (bolachas de água e sal, pão). Dar preferência a alimentos com baixo teor de gordura. O gengibre pode auxiliar bastante.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 83 para voltar à <b>Cuidados nutricionais nos sinais e sintomas da gestação</b></p>	<p style="text-align: center;">101</p> <p>831. Azia e queimação</p> <p>- Comer mais vezes e em menor quantidade; - Mastigar mais vezes e mais lentamente; - Evitar beber líquidos durante as refeições; - Evitar se deitar logo após as principais refeições.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 83 para voltar à <b>Cuidados nutricionais nos sinais e sintomas da gestação</b></p>
--	---	---

<p>102</p>	<p>103</p>	<p>832. Constipação</p> <p>É comum na gravidez. <b>É recomendável comer frutas</b>, como mamão, laranja com o bagaço, ameixa preta e tamarindo, alimentos integrais ricos em fibras (pão e arroz integrais, granola, linhaça), folhas verdes – alface, couve, taioba, bertalha, ora-pro-nóbis, mostarda, serralha, beldroega. <b>A gestante deve também beber muita água e fazer atividade física regularmente</b>. Dica importante: Quando sentir vontade de ir ao banheiro, não esperar.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 83 para voltar à <b>Cuidados nutricionais nos sinais e sintomas da gestação</b></p>
<p>833. Câimbras e formigamento nas pernas</p>	<p>Podem acontecer na gestação. É importante <b>moderar</b> a atividade física, fazer exercícios de <b>alongamento</b> e tomar bastante <b>água</b>.</p> <p>Digite: 0 para voltar ao <b>menu principal</b> 83 para voltar à <b>Cuidados nutricionais nos sinais e sintomas da gestação</b></p>	

**APÊNDICE C – QUESTIONÁRIO PARA VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS**



## Gissa Chatbot Mamãe-Bebê - Versão Telegram

A Gissa Chatbot Mamãe-Bebê é produto de um projeto de pesquisa e desenvolvimento tecnológico da Fundação Oswaldo Cruz, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, da Universidade Nova de Lisboa, e da Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico, financiado pelo Edital FIOCRUZ/FUNCAP 01/2020.

Data de resposta: \_\_\_\_/ \_\_\_\_/ \_\_\_\_\_

Hora: \_\_\_\_:\_\_\_\_

Local: \_\_\_\_\_

1. Nome do Entrevistador: \_\_\_\_\_

2. Você concorda em participar da entrevista? ( ) concordo ( ) não concordo

3. Qual o município de residência? ( ) Sobral ( ) Outro: \_\_\_\_\_

4. Nome da Participante: \_\_\_\_\_

### Sociodemografia

5. Qual é a sua idade (em anos)?

a. 18 ou menor igual a 20

b. Maior que 20 e menor igual a 25

c. Maior que 25 e menor igual a 30

c. Maior que 30 e menor igual a 35

e. Maior que 35

6. Como você se autodeclara?

a. Branca

b. Preta

c. Parda

d. Indígena

e. Amarela

7. Qual a sua religião?

a. Católica

b. Protestante/evangélica

c. Matriz Africana (umbanda, candomblé, outra)

d. Testemunha de Jeová

e. Mórmon

f. Sem religião

g. Prefere não responder

8. Você está trabalhando atualmente?

a. Empregada

b. Desempregada

c. Autônoma

d. Informal

e. Dona de casa

9. Qual sua profissão? \_\_\_\_\_

10. Você possui alguma deficiência?

a. Nenhuma

b. Auditiva

c. Visual

d. Física

e. Outro \_\_\_\_\_

11. Você sabe ler e escrever?

a. Sei ler e escrever

b. Sei ler, mas NÃO sei escrever

e. Outro: \_\_\_\_\_

d. Sei apenas ASSINAR o nome

c. NÃO sei escrever e NÃO sei ler

### Sobre sua Gestação

12. Você está com quantas semanas de gestação?

- a. Menos de 22 (menos de 4 meses)
- b. 22 a 27 semanas (6 meses)
- c. 28 a 31 semanas (7 meses)
- d. 32 a 35 semanas (8 meses)
- e. 36 semanas ou mais (9 meses ou mais)
- f. Não sabe

13. Com quantas semanas iniciou seu pré-natal?

- a. Não iniciou
- b. Antes de 12 semanas (antes de 3 meses)
- c. 13 a 21 semanas (entre 3 e 6 meses)
- d. 22 a 27 semanas (6 meses)
- e. 28 a 31 semanas (7 meses)
- f. 32 a 35 semanas (8 meses)
- g. 36 semanas ou mais (9 meses ou mais)
- h. Não sabe

14. Você utiliza alguma das ferramentas (Telegram, WhatsApp, Instagram, Facebook) para se comunicar com os profissionais do posto do seu bairro ou cidade?

- a. Sempre
- b. Às vezes
- c. Nunca

15. Você possui acesso à internet? Se sim, de que forma? (Pode marcar mais de uma opção)

- a. Não possui acesso
- b. Wi-Fi em casa
- c. Wi-Fi compartilhado com os vizinhos
- d. Wi-Fi público
- e. Wi-Fi do local de trabalho
- f. Plano de operadora (celular, tablet)
- g. Outros: \_\_\_\_\_

---

### **Sobre Uso de Tecnologia na Gestação**

---

16. Quais equipamentos você possui para acessar a internet? (Pode marcar mais de uma opção)

- a. Celular
- b. Notebook
- c. Computador de Mesa
- d. Tablet
- e. Outros: \_\_\_\_\_

17. Possui dificuldade com a qualidade da internet?

- a. Não tenho dificuldades
- b. Internet cai bastante
- c. Muito lenta
- d. Plano de dados do celular limitado (acaba rápido)
- e. Outros: \_\_\_\_\_

18. Como você usa o celular no dia a dia? (Pode marcar mais de uma opção)

- a. Utilizo para fazer ligações
- b. Utilizo o celular para mandar textos no Whatsapp
- c. Uso o celular para mandar áudios no Whatsapp
- d. Utilizo para usar redes sociais (Telegram, Whatsapp, Instagram, Facebook)
- e. Utilizo para assistir canais no YouTube
- f. Utilizo para assistir filmes e seriados
- g. Utilizo para fazer chamadas de vídeo
- h. Utilizo para jogar
- i. Outros: \_\_\_\_\_

19. Quanto tempo você costuma usar a internet por dia?

- a. Menos de 30 min
- b. De 30 min a 1 hora
- c. De 1 hora a 2 horas
- d. De 2 horas a 4 horas
- e. Mais de 4 horas
- f. Imprevisível, pois não tenho internet todos os dias
- g. Outros: \_\_\_\_\_



20. A seguir: Como você utiliza a internet para buscar informações de saúde.

Questões	Sempre	Às vezes	Nunca
A) Você usa a internet para responder suas dúvidas sobre saúde?			
B) Você pesquisa ou pesquisou na internet sobre como fazer para conseguir realizar o pré-natal, agendar exames ou consultas?			
C) Você pesquisa na internet sobre como cuidar de sua saúde durante a gestação?			
D) As pesquisas na internet te ajudam a cuidar de sua saúde?			
E) Você confia totalmente nas informações encontradas na internet?			
F) Você aceitaria uma consulta com médico ou outro profissional de saúde pelo Whatsapp ou telefone?			






21. Se você procura algum assunto na internet, quais são seus meios favoritos? (Pode marcar mais de uma opção)

- a. YouTube
- b. Instagram
- c. Facebook
- d. Telegram
- e. TikTok ou Kwai
- f. Grupos de WhatsApp
- g. Sites de notícias
- h. Pesquisa aberta no google
- i. Outros: \_\_\_\_\_






### Avaliação de Usabilidade

Neste momento, o pesquisador oferecerá o seu celular para a gestante utilizar a Gissa Chatbot. Após a utilização, a gestante responderá as questões sobre a usabilidade apresentadas abaixo. Explicar à gestante: Abaixo estão algumas afirmações sobre a Gissa Chatbot. Por favor, assinale seu nível de concordância com elas. Fique à vontade para perguntar, em caso de dúvidas.

22. Eu acho que gostaria de usar a Gissa Chatbot com frequência.

- Discordo Totalmente       Discordo       Neutro       Concordo       Concordo totalmente 

23. Eu acho a Gissa Chatbot desnecessariamente complexa.

- Discordo Totalmente       Discordo       Neutro       Concordo       Concordo totalmente 

24. Eu achei a Gissa Chatbot fácil de usar.

Discordo Totalmente



Discordo



Neutro



Concordo



Concordo totalmente



25. Eu acho que precisaria de ajuda de uma pessoa com conhecimentos técnicos para usar a Gissa Chatbot.

Discordo Totalmente



Discordo



Neutro



Concordo



Concordo totalmente



26. Eu acho que as várias funções da Gissa Chatbot estão muito bem integradas.

Discordo Totalmente



Discordo



Neutro



Concordo



Concordo totalmente



27. Eu acho que a Gissa Chatbot apresenta muita inconsistência (erros).

Discordo Totalmente



Discordo



Neutro



Concordo



Concordo totalmente



28. Eu imagino que as pessoas aprenderão como usar a Gissa Chatbot rapidamente.

Discordo Totalmente



Discordo



Neutro



Concordo



Concordo totalmente



29. Eu achei a Gissa Chatbot atrapalhada para usar.

Discordo Totalmente



Discordo



Neutro



Concordo



Concordo totalmente



30. Eu me senti confiante ao usar a Gissa Chatbot.

Discordo Totalmente



Discordo



Neutro



Concordo



Concordo totalmente



31. Eu precisei aprender várias coisas novas antes de conseguir usar a Gissa Chatbot.

Discordo Totalmente



Discordo



Neutro



Concordo



Concordo totalmente







---

## Cenários de Conversação

---

32. Qual o cenário que você mais gostou?

1: A importância do pré-natal e caderneta da gestante	2. Vacinas no período gestacional	3. Exames no Pré Natal	4. Sinais de Parto
			

5. Direitos da Gestante	6. Desenvolvimento gestacional	8. Nutrição e Qualidade de Vida na Gestação	9. COVID-19 na gestação
			

33. Por que você gostou mais do cenário selecionado no item anterior?

---

---

34. . Você tem alguma sugestão para a equipe da Gissa ChatBot Mamãe e Bebê?

---

---