



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ**  
**CAMPUS: CORRENTE**  
**CURSO: TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

**CRISTIAN PAULO NUNES DA SILVA**

**MARIA APP - *CHATBOT* UTILIZANDO LINGUAGEM NATURAL PARA  
AUXÍLIO NO COMBATE E PREVENÇÃO DA COVID-19 NA CIDADE DE  
CORRENTE – PI**

**CORRENTE  
2021**

CRISTIAN PAULO NUNES DA SILVA

MARIA APP - *CHATBOT* UTILIZANDO LINGUAGEM NATURAL PARA  
AUXÍLIO NO COMBATE E PREVENÇÃO DA COVID-19 NA CIDADE DE  
CORRENTE – PI

Artigo, apresentado à coordenação do Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnológico do Piauí - *Campus* Corrente como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas.

**Área de concentração:** Inteligência Artificial

**Orientador (a):** Prof. Esp. Juan Morysson Viana Marciano

CORRENTE  
2021

### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD**

---

Silva, Cristian Paulo Nunes da  
S586m Maria app - Chatbot utilizando linguagem natural para auxílio no combate e prevenção da covid - 19 na cidade de Corrente - PI / Cristian Paulo Nunes da Silva. - 2021.  
27 p.: il. color.  
Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas) - Instituto Federal do Piauí, Campus Corrente, 2021.  
Orientador : Prof. Esp. Juan Morysson Viana Marciano.  
1. Análise e Desenvolvimento de Sistemas - Estudo e Ensino.  
2. Inteligência Artificial . 3. Chatbot. 4. DialogFlow. 5. Clutter.  
I. Título.

CDD - 004.21

---

**Elaborado por Tefischer Huanderson Soares e Sousa CRB 3/125**

CRISTIAN PAULO NUNES DA SILVA

MARIA APP - *CHATBOT* UTILIZANDO LINGUAGEM NATURAL PARA  
AUXÍLIO NO COMBATE E PREVENÇÃO DA COVID-19 NA CIDADE DE  
CORRENTE – PI

Artigo submetido à Coordenação do Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *Campus* Corrente, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo em Análise e Desenvolvimento de Sistemas. Área de concentração: Inteligência Artificial

Aprovada em: \_\_/\_\_/2021.

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Esp. Juan Morysson Viana Marciano (Orientador)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *Campus* Corrente

---

Prof.<sup>a</sup> Me. Felipe Gonçalves dos Santos (Coorientador)

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *Campus* Corrente

---

Prof. Me. Karl Hansmuller Alelaf Ferreira

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí - *Campus* Corrente

---

Prof. Me. Carleandro de Oliveira Nolêto

Universidade Federal do Piauí

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado à oportunidade de fazer este curso, aos meus familiares por serem compreensíveis durante toda minha graduação e foram peças fundamentais para que eu nunca me desmotivasse, agradeço também aos meus professores que por tantas vezes tiraram minhas dúvidas mesmo não estando em sala de aula, agradeço a minha namorada Leiliane Gomes do Santos e a todos que fizeram parte durante essa caminhada.

## RESUMO

O presente artigo propõe a criação de um aplicativo *chatbot* para dispositivos Android e a construção de um sistema web administrativo. O mesmo foi criado para auxiliar no acompanhamento e esclarecimento de dúvidas sobre a COVID-19 na cidade de Corrente-PI em parceria com a Secretaria Municipal de Saúde, no seu desenvolvimento foram utilizadas a plataforma DialogFlow para o treinamento da Inteligência Artificial, que irá responder ao usuário e a linguagem de programação Flutter. Serão apresentados os resultados obtidos através dos testes realizados via chat de conversação e sua eficiência no combate ao COVID-19 que serão apresentados em forma de gráficos e métricas.

**Palavras-chave:** COVID-19. DialogFlow. *Chatbot*. *Flutter*. Inteligência Artificial.

## ABSTRACT

This article proposes the creation of a chatbot application for Android devices and the construction of an administrative web system. It was created to assist in the follow-up and clarification of doubts about COVID-19 in the city of Corrente-PI in partnership with the Municipal Health Secretariat, in its development the DialogFlow platform was used for the training of Artificial Intelligence, which will answer to the user and the Flutter programming language. The results obtained through the tests carried out via chat chat and their efficiency in combating COVID-19 will be presented, which will be presented in the form of graphs and metrics.

**Keywords:** COVID-19. DialogFlow. *Chatbot*. *Flutter*. Inteligência Artificial.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

|           |                                                         |    |
|-----------|---------------------------------------------------------|----|
| Figura 01 | SMP (Sistema de Monitoramento Pessoal)                  | 12 |
| Figura 02 | Coronavírus-SUS                                         | 13 |
| Figura 03 | SOSCOVID                                                | 14 |
| Figura 04 | HelpCare                                                | 15 |
| Figura 05 | Apresenta a arquitetura da aplicação.                   | 17 |
| Figura 06 | Interação de um usuário com o <i>chatbot</i> Maria App. | 19 |
| Figura 07 | Tela inicial do sistema administrador web.              | 20 |
| Figura 08 | Resultados dos testes realizados.                       | 22 |
| Figura 09 | Resultados quantitativos por dia.                       | 21 |

## TABELA

|           |                              |    |
|-----------|------------------------------|----|
| Tabela 01 | Comparações entre aplicações | 20 |
|-----------|------------------------------|----|

## SUMÁRIO

|            |                                               |           |
|------------|-----------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b>   | <b>INTRODUÇÃO</b> .....                       | <b>08</b> |
| <b>2</b>   | <b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....            | <b>09</b> |
| <b>2.1</b> | LINGUAGEM NATURAL.....                        | <b>10</b> |
| <b>2.2</b> | FERRAMENTAS RELACIONADAS.....                 | <b>11</b> |
| <b>3.</b>  | <b>MARIA APP</b> .....                        | <b>16</b> |
| <b>3.1</b> | ARQUITETURA E TECNOLOGIAS.....                | <b>16</b> |
| <b>3.2</b> | DIALOGFLOW.....                               | <b>18</b> |
| <b>3.3</b> | APLICAÇÃO MOBILE - MARIA APP.....             | <b>18</b> |
| <b>3.4</b> | SITE ADMINISTRADOR.....                       | <b>19</b> |
| <b>4.</b>  | <b>RESULTADO E DISCUSSÕES</b> .....           | <b>20</b> |
| <b>4.1</b> | COMPARAÇÕES COM AS SOLUÇÕES ANTERIORES.....   | <b>21</b> |
| <b>4.2</b> | RESULTADOS.....                               | <b>21</b> |
| <b>4.3</b> | DISCUSSÃO SOBRE OS RESULTADOS ALCANÇADOS..... | <b>23</b> |
| <b>5</b>   | <b>CONCLUSÃO</b> .....                        | <b>23</b> |
|            | <b>REFERÊNCIA</b> .....                       | <b>24</b> |

## 1. INTRODUÇÃO

Ao longo da história os seres humanos se depararam com diversos cenários de doenças que até então não existiam curas ou tratamentos. No século XIV, surgiu uma das doenças ocasionada por uma bactéria que viria a entrar na história como uma das maiores pandemias, a Peste Negra, que durante o período de 1346 à 1353, matou quase um terço de toda a Europa. Segundo o pesquisador Ole. J. Benedicto, especialista em epidemias europeias, afirma que em apenas alguns meses mais de 60% da população de Florença e Siena, ambas na Itália, morreram por causa dessa doença (BENEDICTO, 2004).

Em 2019 surgiu um vírus tendo sua origem na China, que se espalhou pelo mundo tornando-se em uma pandemia que ocasionou milhares de mortes por todo globo terrestre. No Brasil já somam mais 12.748.747 casos confirmados, destes 321.515 já vieram a óbitos com uma taxa de letalidade 2,5%, (CORONAVÍRUS BRASIL, 01 abr. 2021) sendo suas principais vítimas idosos e pacientes que estão na faixa de risco por serem portadores de algum tipo doença, tais como, hipertensos, diabéticos, pessoas com síndromes respiratórias dentre outras complicações.

Tendo em vista tamanha preocupação com a disseminação desta doença, medidas e estratégias vêm sendo tomadas a cada dia pelos governantes de todo país, tanto medidas para o combate quanto para prevenção de novos casos, a exemplo disso são os toques de recolher e distanciamento social. Contudo, mesmo com todas essas prevenções adotadas, vários novos casos vêm surgindo diariamente no Brasil, já somando 12.748.747 casos acumulados e cerca de 90.000 casos novos por dia (CORONAVÍRUS BRASIL, 01 Abr. 2021), e quando isso ocorre, agentes da vigilância sanitária fazem o rastreamento por onde o mesmo tenha passado para realizar os testes com que se comprove a existência do vírus.

A aplicação da Inteligência Artificial (IA) é de grande importância na área da saúde, em sua essência, os aplicativos atuais que nos mostram uma modelagem estatística gerados através de algoritmos em máquinas capazes de suportar grandes quantidades de dados que avaliam determinada situação (CAMILLE et al., 2019).

A IA é composta por diversas subáreas como tais como, Aprendizado de Máquina, Redes Neurais, dentre outras; neste trabalho será tratado sobre Processamento de Linguagem Natural (PLN); que tem tarefa de processar uma linguagem natural permite que os seres humanos comuniquem-se com os computadores da forma mais "natural" possível, utilizando a linguagem com a qual mais estão acostumados (Neto et al., 2010).

Nesse aplicativo proposto os usuários podem tirar suas dúvidas por meio de conversação *Chatbot* e realizar pré-diagnóstico com sintomas da doença COVID-19. O mesmo foi implantado na cidade de Corrente-PI, a qual possuindo uma área de 3.051 km<sup>2</sup> com uma população estimada em 26.084 habitantes segundo dados do IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA 2015. O aumento de casos de infectados pelo Novo Coronavírus na região e, conseqüentemente, o aumento na demanda das unidades de referência em atendimento ao COVID-19, além da quantidade de dúvidas relacionada a doença, foi motivação suficiente para que surgisse a ideia da criação de um *Chatbot*, que é uma ferramenta de interação por meio de conversação.

Desta forma, o *chatbot* é programado para responder os principais questionamentos sobre a pandemia e esclarecer as dúvidas de diversas pessoas que tenham acesso ao aplicativo, além de fornecer informações através de questionário contido na aplicação. Para o processamento das respostas, o aplicativo se utiliza dos questionamentos dos usuários, que fornece a situação em que o mesmo se encontra, desde a exposição a pessoas contaminadas, até mesmo ao aparecimento dos primeiros sintomas que podem caracterizar de fato está portando o vírus.

## **2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Partindo do pressuposto de IA, vários autores afirmam que a palavra artificial significa algo que é produzido pela ação do homem, e também, diz que definir a inteligência é algo complexo (ROSA, 2011). Já Russell e Norving (2013) relacionam esses processos da IA por meio do ato de pensar e agir, sejam eles de forma humana ou racionalmente.

Um *Chatbot* é um agente de um software de conversação, que interage com usuários, usando a linguagem natural. Para Atwell e Abushawar (2015), essa tecnologia está a cada dia mais presente em vários sites, para fins de autoatendimento substituindo serviços que exigirem profissionais capacitados para o Serviço de Atendimento ao Consumidor (SAC), contudo essas medidas vêm trazendo grandes vantagens para as empresas na redução de custos, pois não é necessário um ser humano operando o sistema.

Segundo (PANETTA, 2018), as previsões dos analistas apontam que, em 2021, mais de 50% das empresas gastariam mais por ano em bots e criação de *Chatbots* do que no desenvolvimento tradicional de aplicativos para dispositivos móveis. Assim esse tipo de aplicação pode se tornar mais viável, tendo em vista a facilidade de implementação de tais serviços.

Desta forma, grandes empresas como, *Google, Facebook, Whatsapp, Telegram, IBM* investem cada dia mais em criações de agentes para *Chatbots* visando o alto crescimento e procura pelos mesmos. Com o passar dos anos estas vêm se aprimorando cada vez mais buscando sempre a fluidez nas respostas e se aproximando do comportamento humano, sendo capazes de realizar tarefas simples como até mesmo marcar um horário no salão de beleza ou criar lista de compras.

De acordo com Nadella (2016, apud CUNHA et. al, 2019, p.2 ) a gerente da *Microsoft* se refere a *Chatbots* como “o futuro da interação entre usuário e sistema”. O termo “*Chatbot*” designa uma tendência nos assistentes pessoais inteligentes acionados por comandos, como a troca de mensagens por texto capazes de serem entendidas por seres humanos (BOLDO, 2016). Estão acontecendo grandes evoluções nesta área tornando cada vez mais perfeitos e inteligentes, porém no contexto da área da saúde quase não se encontra e nas maiorias das vezes somente em *Call Center* de autoatendimento, utilizando dessa tecnologia os *bot* podem estar disponíveis 24 horas por dia para oferecer acesso ao paciente a todos os tipos de suporte de saúde, como por exemplo o agendamento de medicação (IYER, 2017).

## 2.1 LINGUAGEM NATURAL

Com a grande evolução dos computadores modernos, o termo IA, está cada vez mais presente no cotidiano das pessoas, sejam nas televisões, computadores, aparelhos embarcados por meio da internet das coisas, smartphones ou em assistentes virtuais como o Google Assistant da Google, a Alexia criado pela Amazon, a Sirí criado pela Apple, dentre outros assistentes, que estão se tornando cada vez mais presentes nas casas das pessoas, executando tarefas simples como criar uma lista de compras, orientar sobre o tempo, manter o usuário informado sobre as notícias do dia, ligar ou desligar aparelhos eletrônicos dentre outras funcionalidades.

O Processamento de Linguagens Naturais (PLN) como uma subárea da Inteligência Artificial tem como objetivo fazer o computador reagir adequadamente à linguagem humana (FRUTUOSO E BEDREGAL, 2018). Além da capacidade de identificar e interpretar, seja por meio de voz ou de texto, ser capaz de responder de forma coerente dentro do contexto apresentado, A PNL,

É altamente ambígua. E embora grandes avanços tenham acontecido no campo da Inteligência Artificial (IA), computadores ainda têm dificuldades em processá-la. De fato, a complexidade inerente ao trato computacional da linguagem natural deve-se principalmente a sua grande ambiguidade. Longe de ser uma tarefa trivial, o PLN deve permitir ao computador “compreender” a linguagem natural e também apresentar uma resposta coerente para o usuário. (Frutuoso e Bedregal, 2018, p. 2).

Existem diversas abordagens sobre o Processamento de Linguagem Natural, e segundo Neto et. al. (2010), existem basicamente duas correntes de aplicações na análise textual: Aplicações baseadas em texto e aplicações baseadas em diálogos. A primeira consiste em obter informações a partir dos dados contidos em textos ou base de dados textuais. Já a segunda se utiliza das sentenças obtidas diretamente do usuário através da simulação de um diálogo (FRUTUOSO e BEDREGAL, 2018). Neste artigo será apresentado somente a análise de texto baseado em dados textuais, que consiste em obter informações a partir dos dados contidos em textos ou base de dados textuais (FRUTUOSO e BEDREGAL, 2018). Uma definição para o PLN é que ele tem a habilidade de processar a mesma linguagem que um humano usa em seu dia a dia (MACIEL, 2019).

<sup>1</sup> Plataforma de downloads criada pelo Google e presente em smartphones Android

<sup>2</sup> Plataforma de downloads criada pelo Apple e presente em smartphones IOS.

## 2.2. FERRAMENTAS RELACIONADAS

Com o crescente aumento dos números de casos de COVID-19 no Brasil e no mundo, diversas ferramentas surgiram com a finalidade de orientar e informatizar acerca do que vem acontecendo sobre o tema. Dentre esses podemos destacar alguns aplicativos que foram criados e disponibilizados no Google Play<sup>1</sup> ou no App Store<sup>2</sup> de forma gratuita com esse mesmo objetivo; alguns criados de forma independente e outros com o apoio de empresas ou estados e disponibilizados de forma regional ou nacional.

A seguir serão apresentados alguns aplicativos relacionados e que servirão de inspiração para tal projeto.



**Figura 1.** SMP (Sistema de Monitoramento Pessoal)

O SMP<sup>3</sup> é um aplicativo criado por alunos do Instituto Federal do Piauí - Campus Corrente de forma independente, onde podem ser cadastrados empresas para a realização de monitoramentos de seus funcionários através de um questionário disponível no aplicativo, orientando e informando aos seus utilizadores sobre a quantidade de casos nacionais, regionais, e locais, além de ter um mapa onde os usuários podem marcar aglomerações que esteja acontecendo de forma ilegal, podendo ser fiscalizados por órgãos responsáveis naquela região. O Aplicativo ainda se encontra disponível na Play Store<sup>1</sup> de forma gratuita e opera de forma regional na cidade de Corrente-PI.

**Figura 2. Coronavírus-SUS**



A ferramenta Coronavírus-SUS<sup>4</sup> é desenvolvida pela DATASUS<sup>5</sup>, tem como seu objetivo apresentar notícias sobre a pandemia, orientar sobre Fake News, sintomas, como se transmite, como se prevenir dentre outras funcionalidades, podendo até mesmo notificar ao usuário se ele estiver próximo a alguma pessoa que tenha declarado está com sintomas da doença, caso essa mesma também possua o aplicativo instalado no seu smartphone, além de ter suporte para três idiomas diferentes como português, inglês e espanhol. O Aplicativo é nacional e está diretamente relacionado ao SUS<sup>6</sup> trazendo informações de fontes confiáveis, sendo um dos aplicativos mais populares dentre o tema disponível na PlayStore.

<sup>3</sup> SMP (Sistema de Monitoramento Pessoal) aplicativo criado por alunos do IFPI Campus Corrente-PI.

<sup>4</sup> Aplicativo criado pelo DATASUS com o objetivo de conscientizar a população sobre o Corona Vírus COVID-19

<sup>5</sup> DATASUS é o Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde do Brasil.

<sup>6</sup> SUS: Sistema Único de Saúde.

Figura 03. SOSCOVID



O SOSCOVID<sup>7</sup> é um aplicativo desenvolvido pela PEDIUFARMA TECNOLOGIA LTDA, o mesmo consiste em simular um *chat* onde o usuário pode se auto avaliar sobre sintomas da doença, e caso for necessário é disponibilizado um profissional de saúde para seguir com o seu atendimento, e ao final, é mostrado para o usuário uma mensagem de como ele deve tomar determinadas medidas de prevenção. Para utilizar a aplicação é necessário fornecer alguns dados pessoais, como, nome, idade e CPF e conceder algumas permissões como sua localização, tirar foto, gravar vídeo, áudio. Em sequência se inicia algumas perguntas relacionadas ao COVID-19, porém o usuário não pode fazer nenhuma pergunta específica, somente selecionar opções de respostas disponibilizados pela aplicação. O aplicativo é de fácil utilização.

---

<sup>7</sup> SOSCOVID: Aplicativo para identificar casos suspeitos de coronavírus e fazer ligação direta com Profissionais de Saúde de forma GRATUITA.

Figura 4. HelpCare

Diabetes tipo\_doenca

#informacao

@tipo\_doenca:Diabetes

@tipo\_diabetes:tipo\_1

@tipo\_diabetes:tipo\_2

Grupo de doenças que resultam em muito açúcar no sangue (alto nível de glicose no sangue). Selecione qual dos tipos você se adequa:

Tipo de Diabetes

- Diabetes Tipo 1
- Diabetes Tipo 2

Tipo 1 tipo\_1

#doenca

@tipo\_diabetes:tipo\_1

@sys-number:1

@tipo\_diabetes:tipo\_1

@sys-number:1

No diabetes tipo 1, o pâncreas perde a ca-

A aplicação HelpCare (OLIVEIRA, et. al., 2019) é um protótipo de um aplicativo de conversação *chatboot*, com a finalidade de auxiliar na prevenção e controle de doenças crônicas, tais como diabetes, hipertensão dentre outras. Por meio de um chat, o aplicativo permite tirar dúvidas sobre determinadas doenças crônicas que o usuário venha a possuir, avisar horários de medicações que o usuário venha registrar no aplicativo por meio de cadastros de medicamentos, além de auxiliar em dietas, fornece feedback, listar histórico e contém uma listade hospitais.

O protótipo utiliza-se da plataforma de IA, *IBM Watson*, que é uma combinação de três capacidades: processamento de linguagem natural, geração e avaliação de hipóteses pela aplicação de análises avançadas, aprendizagem baseada na evidência. Assim, os mecanismos de IA que serão utilizados no HelpCare são: aprendizagem de máquina, que usa os dados para detectar padrões e ajustar as ações da máquina; e análise dos dados, estruturados ou não-estruturados, que são coletados, armazenados e interpretados por sistemas especializados.

### 3. MARIA APP

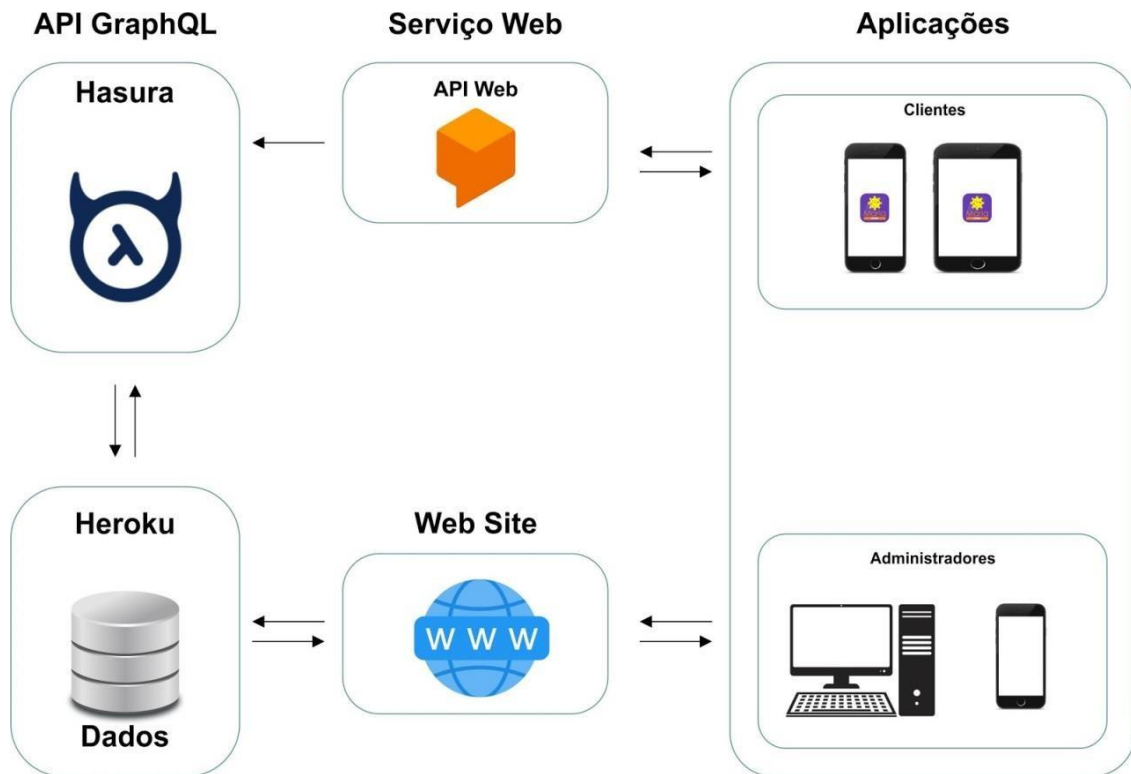
O Maria App é um aplicativo de conversação que utiliza IA em sua subárea de PLN, o aplicativo é capaz de interpretar perguntas que estejam no contexto de COVID-19 e responder aos usuários esclarecendo e tirando suas dúvidas relacionados à pandemia. O Aplicativo também possui a funcionalidade *Speech to Text*, que é a função onde o usuário grava o áudio e é convertido para texto, e *Text to Speech*, função onde o texto é transformado em áudio podendo ser ouvido pelo usuário, tornando assim ainda mais versátil e simples de usar, útil para pessoas que não sabem ler ou digitar na aplicação. A Aplicação teve sua inspiração no *WhatsApp*, pelo fato de ser um aplicativo bastante popular e de fácil utilização, até mesmo por pessoas que não tem tanta afinidade com tecnologias como é o caso de muitos idosos.

Através do aplicativo o usuário pode solicitar um questionário, onde primeiramente serão pedidas algumas informações pessoais para contato; logo após informado, se inicia uma sequência de perguntas relacionadas ao tema, que após finalizar, o próprio será enviado para uma página web onde os administradores do sistema irão analisar todos os resultados dos testes, caso houver suspeita, entrarão em contato solicitando um teste presencial para fins de comprovação ou descartes do COVID-19. Todos esses requisitos foram levantados junto a Secretaria Municipal de Saúde, que foi parceira em todo o processo de desenvolvimento, inclusive na implantação e nos testes.

#### 3.1. ARQUITETURA E TECNOLOGIAS

Durante o desenvolvimento foram escolhidas algumas tecnologias das quais serão apresentadas a seguir, justificando o uso das mesmas. A plataforma é constituída por um aplicativo *chatbot* e uma página web administrativa. Para o desenvolvimento do aplicativo *chatbot* e da aplicação web administrativa, foi utilizado a linguagem de programação *Flutter*, a mesma sendo de código aberto e disponibilizada pela Google. Para persistência dos dados foi utilizado o *Hasura* juntamente com o *Heroku*, pois possui um banco de dados relacional de tempo real, comunicando-se via *GraphQL*<sup>8</sup>, *DialogFlow* que é uma Plataforma de IA disponibilizada pelo Google e de fácil utilização. A hospedagem da página web está de forma gratuita na plataforma *www0webhots*, possuindo performance suficiente para manter a versão web no ar.

<sup>8</sup> GraphQL é uma linguagem de consulta criada pelo Facebook em 2012 e lançada publicamente em 2015. É considerada uma alternativa para arquiteturas REST, além de oferecer um serviço runtime para rodar comandos e consumir uma API.



**Figura 5.** Apresenta a arquitetura da aplicação.

A Figura 5, apresenta como o aplicativo realiza a comunicação com a API, onde o mesmo enviará uma requisição POST via HTTPS com uma determinada mensagem. Assim que os servidores da API receberem a requisição, ela será processada tendo como base as frases já treinadas e retorna um arquivo Json contendo a resposta da pergunta. Ao chegar no aplicativo o Json é tratado e mostrado ao usuário da aplicação. Já no questionário relacionado ao COVID-19 após ser preenchido, suas respostas e dados são enviadas ao banco de dados no *Heroku* por meio de *Hasura GraphQL*, e posteriormente são apresentados na página web do administrador da aplicação.

### 3.2. DIALOGFLOW

O *Dialogflow* é a plataforma de criação de agentes da Google, antigamente chamada de API.AI, é baseada na web, com isso pode ser acessada de qualquer navegador (MACIEL, 2019). *Dialogflow* é uma ferramenta proposta pela empresa Google para criação de assistentes virtuais utilizando linguagem natural e com possibilidade de desenvolver aplicações para dispositivos móveis e IoT (Internet das Coisas), entre outras plataformas (JÚNIOR e CARVALHO, 2018).

A plataforma consiste no Processamento de Linguagens Naturais (PLN), que possibilita a criação e treinamento de agentes de conversação, de forma fácil e prática, possibilitando a criação de *chatbot* para diversos segmentos de forma maleável e adaptativa. O fornecedor da ferramenta propõe que o usuário/programador possa prover o serviço para muitas, senão todas, as principais plataformas existentes no mercado, como o Google Assistant, Slack, Cortana, Alexa e Facebook Messenger (JÚNIOR e CARVALHO, 2018).

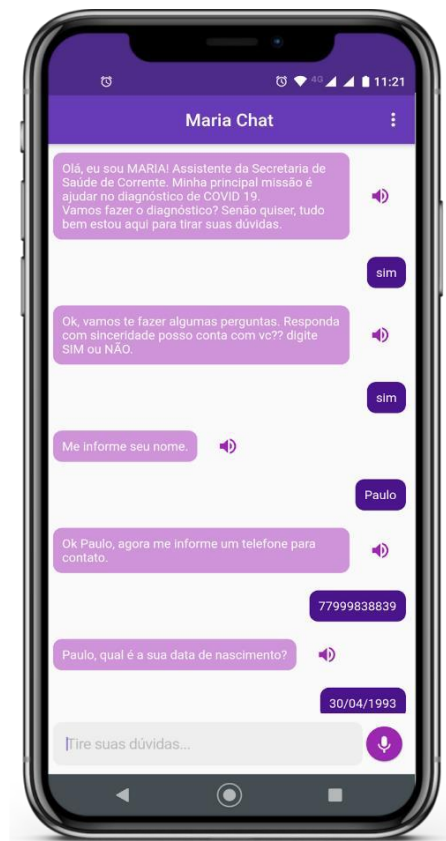
Para criação de *bots* na plataforma é importante compreender dois principais conceitos, Intenções e Entidades. Intenções são perguntas que o usuário quer saber ao perguntar para o robô, a escolha da intenção correta é de início muito importante para conseguir uma resposta satisfatória. As entidades servem para ajudar na escolha de uma intenção, elas são como substantivos, um contexto para ação (MACIEL, 2019).

Esta ferramenta para processamento de linguagem natural tem bibliotecas para diversas linguagens de programação, como Java, Python, Ruby, C#, entre outras diversas disponíveis (JÚNIOR e CARVALHO, 2018). O mesmo consegue identificar por texto ou voz a intenção do usuário, utilizando aprendizagem de máquina para saber se a interação é via texto ou voz (MACIEL, 2019).

### **3.3. APLICAÇÃO MOBILE - MARIA APP**

A aplicação *mobile* foi criada para que os usuários pudessem tirar suas dúvidas bem como responder o questionário/teste e se manterem informados sobre a Pandemia ocasionada pela COVID-19 na cidade de Corrente-PI, o aplicativo está disponível para download na plataforma de distribuição para aplicativos Android do Google PlayStore.

**Figura 6.** Interação de um usuário com o *chatbot* Maria App.



A Figura 6, mostra o *chat* onde o usuário poderá esclarecer suas dúvidas sobre a COVID-19, como quais sintomas ou solicitar por meio de mensagem um questionário de teste. O usuário também poderá optar por falar a mensagem tocando no botão de microfone localizado ao lado do campo de texto, ou ouvir a mensagem tocando no ícone de alto-falante ao lado da mensagem recebida.

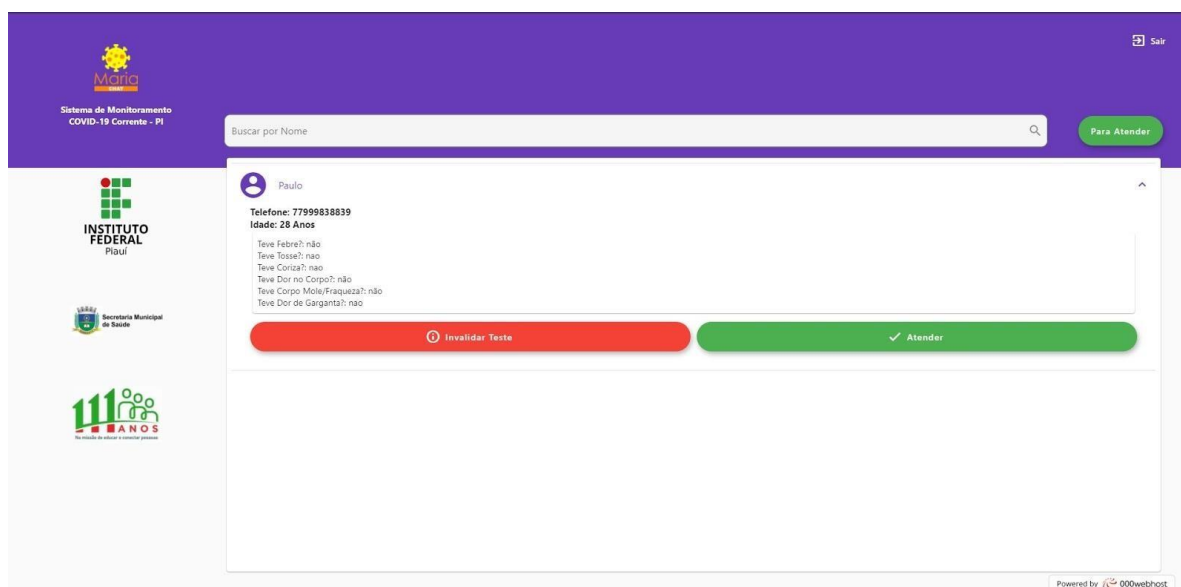
A conversação do *chatbot* é feita através do *DialogFlow* que foi previamente treinado com perguntas sobre dúvidas relacionadas ao COVID-19, e o procedimento para a realização do pré-diagnóstico. Caso o usuário pergunte algo que não está relacionado ao contexto da pandemia será enviado uma mensagem de não compreendido para o usuário da aplicação.

### 3.4. SITE ADMINISTRADOR

O site administrador foi criado para que os administradores do sistema possam acompanhar e analisar os testes obtidos por meio da plataforma de conversação Maria App. Onde o mesmo fica sob a responsabilidade da Secretaria Municipal de Saúde, acompanhando e averiguando os testes, e em caso de suspeita, com base nas respostas do usuário, solicita um teste presencial para fins de comprovação ou descarte da doença.

Assim que o responsável entra no site, são solicitadas as credenciais de acesso; após isso, o próprio é imediatamente redirecionado para a tela principal, contendo todos os testes realizados. Para tornar mais eficaz o atendimento e facilitar a checagem dos testes, o site poderá ser acessado por mais de um usuário simultâneo utilizando o mesmo *login*.

**Figura 7.** Tela inicial do sistema administrador web.



A Figura 7, apresenta a tela inicial do sistema administrativo *web*, onde todos os testes serão mostrados, bem como seus dados pessoais para contato. Com base nas respostas do usuário, o administrador poderá optar por invalidar ou atender o teste. Caso escolha atender o mesmo é encaminhado para tela de atendimento onde outros administradores poderão entrar em contato com o usuário que realizou o teste.

## 4. RESULTADO E DISCUSSÕES

Durante o desenvolvimento da aplicação, foram pesquisadas ferramentas que já estão disponíveis no mercado, e que oferecem soluções similares no contexto da COVID-19, estas que foram apresentadas com mais detalhes na seção 2.2, e serviram como base para comparação da solução proposta pelos autores onde a mesma se mostrou mais eficaz no combate à pandemia. Segue comparações:

### 4.1. COMPARAÇÕES COM AS SOLUÇÕES ANTERIORES

A Tabela 01 apresenta comparações entre soluções presentes no mercado e disponibilizadas de forma gratuita que possuem as mesmas características da solução proposta.

| Aplicações      | IA | Chat | Speech to text | Text to Speech | Informações Locais |
|-----------------|----|------|----------------|----------------|--------------------|
| Maria APP       | X  | X    | x              | x              | X                  |
| SOSCovid        |    | X    |                |                |                    |
| Coronavírus-SUS |    |      |                |                | X                  |
| SMP             |    |      |                |                | X                  |
| HelpCare        | X  | X    |                |                |                    |

**Tabela 1.** Comparações entre aplicações

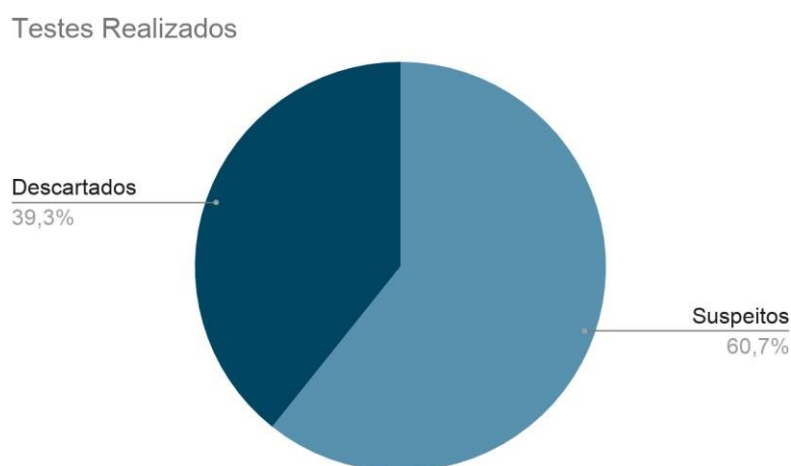
O Aplicativo Maria APP sobre o olhar das tecnologias envolvidas mostrou-se mais completa em relação aos outros aplicativos citados, pois o mesmo envolve IA, na sua subárea de PNL; *Chatbot* que proporciona ao usuário uma forma melhor de interação sobre o tema abordado; Além de prestar informações atualizadas sobre o avanço da pandemia no local de aplicação.

## 4.2. RESULTADOS

Como resultado deste trabalho, foi a criação de um aplicativo de conversação *chatbot* para auxiliar nas dúvidas frequentes sobre a pandemia, no entanto para que se obtivesse o êxito, foi preciso estudar sobre a ferramenta *DialogFlow* escolhida anteriormente. Outra fase para alcançar o objetivo proposto, foi uma pesquisa junto a Secretaria Municipal de Saúde, sobre as principais perguntas, dúvidas ou sintomas da doença COVID-19, como por exemplo: “Você teve febre nos últimos 5 dias?”. Com base nessa pesquisa foi elaborado um questionário/teste que foi implementado no aplicativo e disponível sempre que o usuário solicitar.

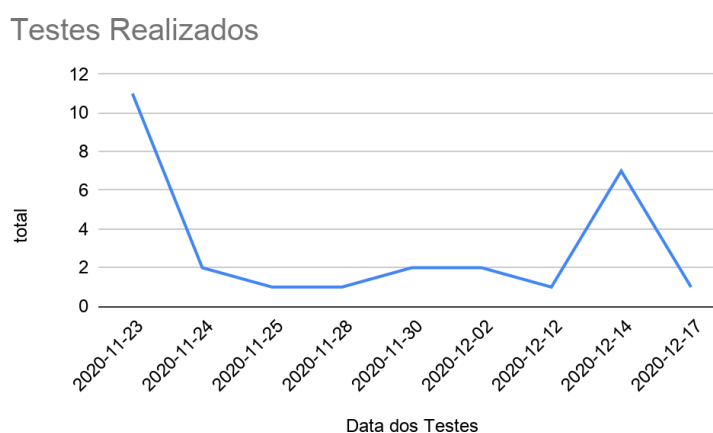
Com base nas respostas obtidas através dos questionários realizados, conseguiu-se os resultados quantitativos de testes efetuados pelos usuários da cidade de Corrente-PI, durante o período 23/11/2020 à 17/12/2020. Os usuários que utilizaram o aplicativo possuem a idade entre 15 a 42 anos, tendo uma média de idade de 24 anos, no total foram 28 questionários respondidos, onde foram considerados 60,7% casos suspeitos, 39,3% descartados.

**Figura 8.** Resultados dos testes realizados.



A Figura 08 apresenta um gráfico de todos os dados coletados em testes realizados durante o período já citado anteriormente, onde mostra o total de casos suspeitos e descartados com base no questionário respondido através da aplicação e analisado pelos administradores do sistema.

**Figura 9.** Resultados quantitativos por dia.



A Figura 09 apresenta amostragem dos testes realizados durante os dias já citados, mostrando a quantidade de questionários respondidos diariamente.

#### 4.3 DISCUSSÃO SOBRE OS RESULTADOS ALCANÇADOS

Os resultados obtidos através dos questionários respondidos se mostraram relevantes e ajudaram os responsáveis pelo sistema a identificar casos possíveis com mais facilidade. Durante o período de aplicação, foi relatado pelos administradores da Secretaria Municipal de Saúde e alguns usuários que a aplicação é de fácil uso e compreensão; colaborando com a ideia de que a plataforma fornece uma boa qualidade. A pesquisa qualitativa foi realizada baseada em depoimentos usando a inferência como forma de análise de conteúdo.

Em relação aos aplicativos de mesmo seguimento mostrados anteriormente na seção 2.2, podemos afirmar que a aplicação se mostrou mais eficaz em comparação com as demais, um dos pontos de grande diferença é que ela possui PNL, e sua interação com o usuário por meio de *chat*, características essa que já existem em diversos aplicativos populares, e que a grande maioria dos usuários de *smartphone* já conhece, como o WhatsApp, Facebook Messenger dentre outras aplicações similares.

No entanto para que a aplicação possa ser cada dia mais aperfeiçoada é de extrema importância a manutenção e treinamento do robô, com a finalidade que possa ter respostas cada vez mais satisfatórias e consistente no contexto para qual foi treinado, tornando assim mais eficaz. Além disso, é preciso alimentar com mais perguntas comuns, informações locais sobre o contexto da pandemia para práticas futuras, é preciso também maior divulgação da aplicação para que cheguem a mais usuários.

## 5. CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos no tópico anterior, pode-se chegar a conclusão que a aplicação obteve sucesso no que diz respeito ao seu propósito em ajudar e combater a pandemia ocasionada pela COVID-19, na cidade de Corrente-PI.

Pode-se observar que durante os testes que algumas pessoas não responderam corretamente o questionário/teste tornando o mesmo inválido, mas que também foram contatados por meio do número de telefone solicitados durante o questionário. Vale salientar que o mesmo ainda continua em uso sob o comando da Secretaria Municipal de Saúde, enquanto perdurar a pandemia. Além disso, o *chat* Maria App obteve uma boa aceitação entre as pessoas que utilizaram a plataforma tanto por usuários quanto pela administração. Porém melhorias precisam ser feitas continuamente para que o chat venha ser cada vez mais consistente em suas respostas.

Como trabalho futuro esperamos aumentar o nível de treinamento e melhorar a validação dos dados em conversação, tornando o *Chatbot* um parceiro dos órgãos responsáveis pela saúde da cidade de Corrente-PI. Convertendo em um aplicativo que possa ajudar a esclarecer qualquer tipo de dúvidas sobre quaisquer situações que sejam de interesse social e informativo no contexto saúde, como campanhas de vacinação, dentre outras. Pois o aplicativo é maleável e possivelmente adaptável a responder qualquer situação que for treinado.

## REFERÊNCIAS

ABUSHAWAR, Bayan; ATWELL, Eric. "ALICE. **Chatbot: Trials and Outputs**". Comp. y Sist., México, v. 19, n4 p. 625-632, dic. 2015.

BENEDICTOW, Ole Jorgen; BENEDICTOW, Ole L. **The Black Death, 1346-1353: thecomplete history**. Boydell & Brewer, 2004.

CUNHA, Daniel Mesquita; DA SILVA, Leandro Oliveira; MOURA, Raimundo Santos. **Um chatbot para atendimento a clientes de farmácias**. In: Anais da VII Escola Regional de Computação do Ceará, Maranhão e Piauí. SBC, 2019. p. 32-39.

CORONAVÍRUS BRASIL, covid.saude, (2021). Disponível em: <<https://covid.saude.gov.br/>> Acesso em: 19 Fev. 2021.

DREDGE, Stuart. **Why Facebook and Microsoft say chatbots are the talk of the town**. The Guardian, v. 18, p. 2016, 2016.

FRUTUOSO, Horte van M.; BEDREGAL, Benjamin RC. Processamento de Linguagem Natural Controlada utilizando uma Máquina de Moore. In: Anais do XV Encontro Nacional de Inteligência Artificial e Computacional. SBC, 2018. p. 13-24.

IYER, S. (2017) .“*Chatbots - The Perfect Way to Deliver Personalized Patient Care*”, Disponível em:<<https://Chatbotsmagazine.com/chatbots-the-perfect-way-to-deliver-personalized-patient-care-dl278287602d>>.

DE CARVALHO JÚNIOR, Ciro Ferreira et al. *Chatbot: uma visão geral sobre aplicações inteligentes*. **Revista Sítio Novo**. v. 2, n. 2, p. 68-84, 2018.

DA MOTTA, Oswaldo Jesus Rodrigues. INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL EM SAÚDE PÚBLICA: REFLEXÕES BIOÉTICAS. **Revista da JOPIC**. v. 3, n. 6, 2020.

MACIEL, Herison Bezerra. **Ferramentas e criação de chatbot—Maciel o robô acadêmico**. 2019.

DE OLIVEIRA NETO, João Mendes; TONIN, Sávio Duarte; PRIETCH, Soraia Silva. **Processamento de Linguagem Natural e suas Aplicações Computacionais**. Acesso em, v. 12, 2010.

OLIVEIRA, Natália et al. HelpCare: Um Protótipo de *Chatbot* para o Auxílio do Tratamento de Doenças Crônicas. In: Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Computação Aplicada à Saúde. SBC, 2019. p. 282-287.

PANETTA, Kasey. **Gartner top strategic predictions for 2018 and beyond**. Smarter with Gartner, October, v. 3, 2017.

ROSA, João Luís Garcia. **Fundamentos da inteligência artificial**. Rio de Janeiro: LTC, v. 1, 2011.

NORVIG, Peter; RUSSELL, Stuart. **Inteligência Artificial**: uma abordagem moderna. Tradução da 3ª Ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.