

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO

Bárbara Ferreira da Silva Souza Monedeiro

**Assistente virtual *mobile* para o auxílio no tratamento da tuberculose**

Ribeirão Preto - SP  
2020

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO

Bárbara Ferreira da Silva Souza Monedeiro

**Assistente virtual *mobile* para o auxílio no tratamento da tuberculose**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto Universidade de São Paulo para obtenção do título de mestre em Ciências.

Área de Concentração: Saúde Pública.

Orientador: Prof. Dr. Antonio  
RuffinoNetto

Ribeirão Preto - SP  
2020

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

Versão corrigida. A versão original encontra-se disponível tanto na Biblioteca da Unidade que aloja o Programa, quanto na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da USP (BDTD)

Monedeiro, Bárbara Ferreira da Silva Souza

Assistente virtual mobile para o auxílio no tratamento da tuberculose. Ribeirão Preto, 2019.

94 p. : il. ; 30 cm

Dissertação de Mestrado, apresentada à Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/USP. Área de concentração: Saúde Pública.

Orientador: Ruffino-Netto Antônio.

1. Tuberculose. 2. Sistemas de Informação em Saúde. 3. Terapia Diretamente Observada. 4. Inteligência Artificial. 5.Chatbot.

# *Dedicatória*

*A minha família, que apesar da distância geográfica,  
nunca deixou de estar perto.*

## **AGRADECIMENTOS**

Aos meus pais, Maria do Carmo e Fernando César, pelo amor incondicional, por me apoiarem em cada novo plano, e com certeza, por não me deixarem desistir.

Aos meus irmãos, que são fonte constante de inspiração, força, alegria, cumplicidade e parceria.

Ao meu noivo, André Luiz, por toda paciência e cuidado comigo, com nosso amor.

Aos meus amigos, Ana Paula, Ana Katariny, Bruno, Camila, Emne Eliza, Flávia, Letícia e Lívia eu não teria conseguido sem vocês, obrigada por sempre recarregarem minhas energias.

Ao meu orientador Antonio Ruffino-Netto agradeço a oportunidade e a confiança que teve por mim, sobretudo eu agradeço os ensinamentos e exemplo de ser humano ímpar que é.

Ao Departamento de Medicina Social da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, por me proporcionarem um período tão rico em aprendizagem e crescimento.

A Universidade de São Paulo e a todos os docentes, especialmente ao professor Domingos Alves, e a todos que contribuíram para a realização deste projeto.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES).

***“Porque se há de temer  
os imprevistos da caminhada  
enfrentá-los é viver. “***

***(Ruffino)***

## RESUMO

Assistente virtual mobile para o auxílio no tratamento da tuberculose.

**Introdução** - A tuberculose (TB) é um grave problema de saúde no Brasil e no mundo, atingindo principalmente países em desenvolvimento. Com o surgimento de novas tecnologias que simulam uma conversação humana, surge a possibilidade de avaliarmos o uso de um agente conversacional aplicados em diversos cenários, este trabalho propôs avaliar a utilização de um agente conversacional durante o tratamento da tuberculose. **Objetivo** - Desenvolver um agente conversacional para acompanhar o paciente durante o tratamento de tuberculose, visando aumentar o engajamento e o sucesso do paciente no tratamento da doença. **Métodos** – A etapa de levantamento de requisitos foi realizada através da aplicação de questionários a agentes de saúde que participam da aplicação da estratégia DOTS para o tratamento de tuberculose no município de Ribeirão Preto. Os dados coletados foram organizados em mapas onde pudemos observar as principais características que a aplicação deveria conter, e a matriz dos principais assuntos de interesse dos pacientes em tratamento da tuberculose. Como ferramenta para o desenvolvimento da aplicação foi utilizada o DialogFlow, especializada em criação de agentes conversacionais. **Resultados** - Foram analisados três principais cenários de implantação para o uso da ferramenta desenvolvida: No tratamento de tuberculose pulmonar, no tratamento de casos de Infecção Latente de Tuberculose e no cenário de educação em saúde. Nestas análises pudemos observar que a tecnologia de agentes conversacionais aplicadas a extensão de cuidados ao paciente, fornecendo acesso a informações em saúde para profissionais de saúde como para toda população, se mostrou bastante promissora. **Conclusões** – A análise da inserção desta tecnologia apresentou uma diversidade de aplicações diferentes e aponta um ganho significativo no que diz respeito a atenção a população e pacientes em tratamento de tuberculose.

**Palavras-chave:** Tuberculose. Sistemas de Informação em Saúde. Tratamento Diretamente Observado. Inteligência Artificial. *Chatbot*.

## **ABSTRACT**

Mobile virtual assistant to assist in the treatment of tuberculosis.

**Introduction** - Tuberculosis (TB) is a serious health problem in Brazil and in the world, affecting mainly developing countries. With the emergence of new technologies that simulate a human conversation, the possibility arises to evaluate the use of a conversational agent applied in different scenarios, this work proposed to evaluate the use of a conversational agent during the treatment of tuberculosis.

**Objective** - To develop a conversational agent to accompany the patient during the treatment of tuberculosis, aiming to increase the patient's engagement and success in the treatment of the disease. **Methods** - The requirements survey stage was carried out through the application of questionnaires to health agents who participate in the application of the DOTS strategy for the treatment of tuberculosis in the city of Ribeirão Preto. The collected data were organized in maps where we could observe the main characteristics that the application should contain, and the matrix of the main subjects of interest to patients in the treatment of tuberculosis. As a tool for the development of the application, DialogFlow was used, specialized in the creation of conversational agents. **Results** - Three main implantation scenarios for the use of the developed tool were analyzed: In the treatment of pulmonary tuberculosis, in the treatment of cases of Latent Tuberculosis Infection and in the health education scenario. In these analyzes we could observe that the technology of conversational agents applied to the extension of patient care, providing access to health information for health professionals and for the entire population, has shown itself to be very promising. **Conclusions** - The analysis of the insertion of this technology presented a diversity of different applications and points out a significant gain about the attention to the population and patients undergoing treatment for tuberculosis.

**Keywords:** Tuberculosis. Health Information Systems. Directly Observed Treatment. Artificial intelligence. Chatbot.

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 – Como o DialogFlow interage entre as camadas de componentes. ....   | 23 |
| Figura 2 – Agente do DialogFlow interagindo com diferentes tipos de entradas, processando e identificando a intenção dos dados de entrada.....                  | 24 |
| Figura 3 – Como o DialogFlow busca uma intenção com base na interação do usuário. ....  | 25 |
| Figura 4 – Integrações disponibilizadas pela plataforma utilizada.....  | 26 |
| Figura 5 – Descrição da seleção dos estudos incluídos na revisão sistemática sobre chatbots aplicados a saúde. ....   | 30 |
| Figura 6 – Publicações por ano da seleção dos estudos incluídos na revisão sistemática sobre chatbots aplicados a saúde. ....                                   | 32 |
| Figura 7 – Mapa sobre as dúvidas elencadas com base na etapa de levantamento de requisitos. ....  | 53 |
| Figura 8 – Mapa das características desejáveis, categorizadas em Usabilidade e Acessibilidade, Personalidade e Software ....                                    | 54 |
| Figura 9 – Quadro de orientações recomendadas para os agentes de saúde em casos de efeitos adversos. ....   | 55 |
| Figura 10 – Fluxograma de interação das diversas camadas da arquitetura antiga do software e seus respectivos recursos quando o paciente faz uma pergunta. .... | 58 |
| Figura 11 – Fluxograma de interação das diversas camadas da arquitetura nova do software e seus respectivos recursos quando o paciente faz uma pergunta. ....   | 60 |
| Figura 12 – Exemplo de interação "Olá".....   | 61 |
| Figura 13 – Intenção "saudacoes" mostrando suas frases de treinamento.....  | 63 |
| Figura 14 – Exemplo de interação: "Quem é você".....  | 64 |
| Figura 15 – Exemplo de interação: "tenho dúvidas sobre os sintomas da tuberculose. ....   | 66 |
| Figura 16 – Exemplo de interação: "Como que pega tuberculose". ....   | 68 |
| Figura 17 – Exemplo interação: "eu tenho direito a receber cesta básica".....   | 71 |
| Figura 18 – Exemplo interação "o Corinthians ganhou o jogo ontem" ....  | 73 |
| Figura 19 – Exemplo de interação "quem que me passou tuberculose". ....   | 75 |



## LISTA DE TABELAS

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1 – Descrição dos artigos incluídos para a análise. ....            | 34 |
| Tabela 2 – Quem deve ser rastreado para tuberculose infecção latente. .... | 79 |

## **LISTA DE APÊNDICES**

|  |    |
|--|----|
| Apêndice A – QUESTIONÁRIO LEVANTAMENTO DE REQUISITOS ..... | 90 |
|--|----|

## **LISTA DE ANEXOS**

|  |    |
|--|----|
| Anexo I – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA DO HCFMRP ..... | 91 |
|--|----|

## **LISTA DE ABREVIACÕES**

**API** *Application Programming Interface*

**CSS** *Cascading Style Sheets*

**DOT** *Directly Observed Therapy*

**DOTS** *Directly Observed Treatment - Short Course*

**FMRP** Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto

**HIV** *Vírus da Imunodeficiência Humana*

**HTML** *Hypertext Markup Language*

**ILTB** Infecção Latente de Tuberculose

**LIS** Laboratório de Inteligência em Saúde

**OMS** Organização Mundial da Saúde

**SUS** Sistema nico de Saúde

**TB** Tuberculose

**TBMR** Tuberculose Multirresistente

**TDO** Tratamento Diretamente Observado

**TRM-TB** Teste rápido molecular para tuberculose

**USP** Universidade de São Paulo

**WebDOT** Tratamento Diretamente Observado via Web

**WHO** *World Health Organization*

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| 1. INTRODUÇÃO .....  | 9  |
| 1.1. Tuberculose .....   | 9  |
| 1.2. Assistentes Virtuais .....  | 12 |
| 1.3. Chatbots .....  | 14 |
| 1.4. Diferenças entre chatbots e assistentes virtuais .....            | 15 |
| 1.5. Como esta tecnologia pode ajudar na saúde? .....                  | 15 |
| 2. JUSTIFICATIVA .....   | 17 |
| 3. OBJETIVOS .....   | 18 |
| 3.1. Objetivo geral .....  | 18 |
| 3.2. Objetivos específicos .....                                       | 18 |
| 4. MÉTODOS .....   | 19 |
| 4.1. Modelo de estudo .....  | 19 |
| 4.2. População de estudo .....   | 19 |
| 4.2.1. Assistência ao paciente com tuberculose em Ribeirão Preto ..... | 19 |
| 4.3. Levantamento de Requisitos .....                                  | 20 |
| 4.4. Ferramentas de desenvolvimento .....                              | 21 |
| 4.4.1. Aprendizado de máquina .....                                    | 21 |
| 4.4.2. Processamento de Linguagem Natural .....                        | 22 |
| 4.4.3. DialogFlow .....  | 22 |
| 4.4.4. Agentes .....   | 23 |
| 4.4.5. Intenções .....   | 24 |
| 4.4.6. Integração com o Messenger Facebook .....                       | 27 |
| 4.4.7. Integração com o WebDOT .....                                   | 27 |
| 4.4.8. Configurando as Respostas .....                                 | 28 |

|  |    |
|--|----|
| 4.4.9. Aspectos Éticos .....               | 28 |
| 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....            | 29 |
| 5.1. Revisão sistemática .....             | 29 |
| 5.2. Levantamento de requisitos .....      | 52 |
| 5.3. Aplicação.....                        | 56 |
| 6. ANÁLISE DE IMPLANTAÇÃO .....            | 78 |
| 6.1. Tratamento tuberculose pulmonar ..... | 78 |
| 6.2. Infecção latente de tuberculose ..... | 79 |
| 6.3. Educação em saúde.....                | 81 |
| 7. CONCLUSÕES .....                        | 82 |
| REFERÊNCIAS.....                           | 83 |
| APÊNDICES.....                             | 90 |
| ANEXOS .....                               | 91 |

## 1. INTRODUÇÃO

Nesta introdução ao trabalho serão apresentados uma revisão de conceitos importantes com o objetivo de edificar uma melhor compreensão pelos leitores do tema aqui focalizado.

### 1.1. TUBERCULOSE

A tuberculose (TB) é uma doença infecciosa crônica causada pela bactéria *Mycobacterium tuberculosis* (bacilo de Koch), que atinge principalmente os pulmões (tuberculose pulmonar) e pode também acometer qualquer parte do organismo (tuberculose extrapulmonar). Nem todos os infectados pelo bacilo desenvolvem a doença. No caso de infecção latente por tuberculose (ILTB), o bacilo pode permanecer no organismo durante muitos anos sem apresentar manifestação clínica da doença.

A tuberculose é um grave problema de saúde pública no mundo, e, especialmente no Brasil. Apresenta profundas raízes sociais, resultante de vários elementos intervenientes como baixa renda familiar, educação precária, más condições de habitação, famílias numerosas, adensamentos comunitários, desnutrição, alcoolismo e doenças infecciosas associadas (Silva, Araújo and Medeiros, 2016). Existem, também, outras condições que aumentam o risco de desenvolver a doença como diabetes, infecção pelo HIV/aids, câncer etc. Estudos apontam que condições desfavoráveis de vida como desnutrição, estar em situação de rua, privação de liberdade, necessidades decorrentes do uso de álcool e outras drogas, além de barreiras de acesso aos serviços de saúde, também predis põem o indivíduo para maior vulnerabilidade ao adoecimento (Santos *et al.*, 2002).

Estima-se que em 2018 cerca de 10,0 milhões de pessoas adoeceram por tuberculose no mundo, com 1,5 milhões de mortes pela doença (incluindo 251 mil mortes de pessoas com HIV). Em todo o mundo, a TB é uma das 10 principais causas de morte e a principal causa de um único agente infeccioso (acima do HIV / AIDS).(WHO, 2019). No Brasil, em 2019, foram registrados 73.864 mil casos novos da doença. A taxa de mortalidade caiu cerca de 8% na última década. Foram 4.881 mortes em 2008, contra 4.490 em 2018 (Saúde., 2020).

A TB afeta pessoas de ambos os sexos em todas as faixas etárias, mas a carga mais alta está nos homens (com idade  $\geq 15$  anos), que correspondeu a 57% de todos os casos de TB em 2018. Em comparação, as mulheres representaram 32% e 11% correspondem as crianças (com idade  $< 15$  anos). Entre todos os casos de TB, 8,6% eram pessoas vivendo com HIV.

A tuberculose é a terceira causa de morte por doença infecciosa na população geral e a primeira causa de morte entre as doenças infecciosas presentes nas pessoas que vivem com HIV/aids. O adoecimento por tuberculose tem forte componente social (RUFFINO-NETTO, A.; PEREIRA, 1981) e também está relacionado à situação imunológica do indivíduo, o que remete às condições de vida a que está exposto.

A taxa de incidência da doença é duas vezes maior na população negra e quatro vezes maior na indígena. Na população carcerária, a taxa é 25 vezes maior e, entre os portadores de HIV, é 30 vezes maior. Na população vivendo em situação de rua, a taxa chega a ser 67 vezes maior, sendo a terceira causa de morte por doenças infecciosas e a primeira causa de morte entre os pacientes HIV positivos (Zuim, 2011; Piller, 2012).

A transmissão da TB ocorre de pessoa a pessoa, por meio do bacilo expelido por tosse, fala ou espirro de uma pessoa com a doença pulmonar bacífera. Há alguns fatores que colaboram para uma maior chance de transmissão como, por exemplo, ambientes fechados, mal ventilados, com ausência de luz solar e com aglomerados de pessoas (RUFFINO-NETTO, 1991).

Os principais exames de diagnóstico para tuberculose pulmonar são a baciloscopia, o teste rápido molecular (TRM-TB) a cultura para microbactéria, Raios X e a prova tuberculínica. É recomendado que seja ofertada a testagem para o HIV para toda população, principalmente às pessoas com TB, de preferência com o teste rápido para diagnóstico.

A TB é uma doença curável, porém, para obter sucesso no tratamento é necessário que sejam obedecidos os princípios da terapia medicamentosa: associação adequada de medicamentos, administração de doses corretas e adesão ao tratamento por tempo suficiente. O tratamento, incluindo os medicamentos, é oferecido pelo SUS e sua duração é de no mínimo seis meses, com medicamentos que devem ser administrados diariamente. Os principais medicamentos utilizados são: rifampicina, isoniazida e pirazinamida e etambutol. Logo nas primeiras semanas



de tratamento o paciente se sente melhor e, por isso, tendem abandonar o mesmo. Por esta razão, é fundamental e necessário orientar o pacientes pelo profissional de saúde a realizar o tratamento até o final, independente da melhora dos sintomas (CEVS, 2016). Após 15 dias de tratamento adequado, com melhora do quadro clínico, as chances de transmissão diminuem.

O abandono do tratamento, que no Brasil chega à 17% (no geral e chegando a 20% ou até mais em alguns locais) pode complicar a doença e resultar no desenvolvimento de cepas resistentes aos fármacos, o que é chamado de tuberculose multirresistente (TBMR). A cepa de TBMR é resistente a pelo menos dois medicamentos antituberculosos que são utilizadas no seu tratamento - a Isoniazida e a Rifampicina. Algumas formas de TBMR são também resistentes a outros medicamentos antituberculosos.

A jornada dos pacientes portadores da TBMR exige esforços maiores do paciente, dos profissionais de saúde e dos investimentos em nível de governo. Em 2018, houveram 186 mil novos casos de novos casos notificados no mundo de TB droga resistente ou resistente à rifampicina (WHO, 2019).

A OMS recomenda o tratamento da TBMR em duas fases: intensiva e de manutenção. A fase intensiva, com duração de 8 meses, deve incluir no mínimo quatro drogas potencialmente efetivas: uma droga injetável, uma fluoroquinolona, uma droga oral e um fármaco de reforço. Na fase de manutenção, retira-se a droga injetável, e as outras drogas devem ser mantidas por 12 meses após a negativação da cultura do escarro. Resultando um tratamento pelo período mínimo de 20 meses (Dalcomo, Andrade and Picon, 2007).

Como metodologia para o combate à TB é aplicada atualmente a estratégia denominada Tratamento Diretamente Observado de Curta Duração (DOTS – *Directly observed treatment short-course*), recomendada pela Organização Mundial da Saúde (OMS). A estratégia DOTS consiste em:

- A) Detecção de casos por baciloscopia entre sintomáticos respiratórios que demandam os serviços gerais de saúde;
- B) Tratamento padronizado de curta duração, diretamente observado e monitorado em sua evolução;
- C) Fornecimento regular de drogas;
- D) Sistema de registro e informação que assegure a avaliação do tratamento

e

E) Compromisso do governo em estabelecer o controle da TB como prioridade entre as políticas de saúde (OAS and OMS, 1997).

Estudos brasileiros, (Gomes, 2017) apontam que o custo médio dos esquemas de tratamento da TB está em torno de R\$155,28 (valores de 2016), sendo divididos em:

Esquema básico (2RHZE/4RH):

- fase intensiva (60 dias) = R\$ 91,58
- manutenção (120 dias) = R\$ 63,70

Em casos de TBDR, são necessários esquemas especiais, e podem variar de acordo com o tipo de resistência, podendo variar de R\$ 6.000,00 à R\$11.000,00 considerando-se uma média de R\$7.000,00 para os 18 meses de tratamento.

A possibilidade de aplicar tratamento de maneira remota é estudada por alguns autores, que propõem que o paciente faça uso de um dispositivo móvel telefônico para gravar a toma do medicamento e transmita através de uma plataforma online para a gestão que poderá ser acompanhada a distância pelos profissionais de saúde responsáveis, possibilitando uma maior escalabilidade, ou seja, ampliando a capacidade de administrar pacientes em tratamento (Santos and Alves, 2016). Com relação ao investimento para um tratamento supervisionado administrado via internet os valores são os discriminados a seguir:

- Planos de internet de 2GB/mês = R\$25,00
- Internet por 6 meses de tratamento = R\$ 150,00
- Smartphone = R\$ 333,00 (Samsung Galaxy J1 Mini)
- Seguro contra roubo, furto e quebra acidental = R\$9,90
- Seguro por 6 meses de tratamento = 59,40
- Total do tratamento: R\$542,40

As especificações de plano, operadora, aparelho, e seguradora são apenas exemplos de custos estimados, retirados de um levantamento realizado em março de 2019 com valores obtidos dos sites oficiais de lojas oficiais (Oi, sendo provedora da internet. Americanas, que vende o smartphone e o seguro mencionados).

## 1.2. ASSISTENTES VIRTUAIS

Um assistente virtual é um agente de *software* que pode realizar tarefas ou serviços para um indivíduo através de interações, via texto ou via voz, através do uso de

algoritmos de processamento de linguagem natural para reconhecer a entrada de informações do usuário.

Os exemplos mais conhecidos de assistentes virtuais são:

- Cortana, da Microsoft (Microsoft, 2019a):

Cortana é capaz de, por exemplo, definir lembretes, reconhecer voz sem o usuário ter uma série predefinida de comandos de entrada e responder perguntas usando as informações da ferramenta de buscas Bing (como as condições climáticas atuais e de trânsito, resultados esportivos e biografias).

- Siri, da Apple Inc (Apple, 2019):

A Siri é exclusiva da Apple e usa processamento de linguagem natural para responder perguntas, fazer recomendações, e executar ações. É capaz de configurar senhas, enviar mensagens no *WhatsApp*, pedir uma pizza, informar sobre notícias, sugerir músicas, escrever textos, traduzir frases para outros idiomas. (Scobleizer, 2010).

- Google Assistant, da Google (Google, 2019):

Google Assistente é uma assistente pessoal virtual desenvolvida pelo Google, ela pode realizar tarefas do dia-a-dia, como ligar para pessoas, mandar mensagens, pesquisar no Google, e ainda conversar com o usuário. Alguns exemplos de funções que pode utilizar: Clima, Pesquisa, Abrir Apps, Executar Ferramentas, definir ações como novos eventos no Calendário, Alarmes no seu relógio. (Tudocelular, 2018).

Segundo (Gartner, 2017), o número de consumidores que utilizam aplicativos de mensagens e assistentes virtuais pessoais vem aumentando. A pesquisa realizada constatou que 35% dos entrevistados passaram a utilizar os assistentes virtuais em 2016, 4% acima que o ano de 2015; e, em 2017.

A pesquisa aponta que os assistentes pessoais mais utilizados no ano de 2016 foram Siri e o Google Now e entre as funções mais buscadas estiveram a previsão do tempo, a busca por lugares para visitar ou notícias. Esta mesma pesquisa aponta que os aplicativos de mensagens mais utilizados são o *WhatsApp* e o *Facebook Messenger* e, embora eles já sejam atraentes o suficiente para os usuários, é esperado que existam ainda mais recursos adicionados no futuro.

### 1.3. CHATBOTS

O termo *Chatbot* surgiu da junção das palavras *chatter* (a pessoa que conversa) e da palavra *bot* (abreviatura de *robot*), ou seja, um robô (em forma de *software*) que conversa com as pessoas.

A ideia do *chatbot* teve origem no *Massachusetts Institute of Technology* em 1967, onde Joseph Weizenbaum desenvolveu um chatbot chamado ELIZA para imitar um psicoterapeuta e, posteriormente, em 1972, Kenneth Colby desenvolveu outro *chatbot* chamado PARRY para simular um paciente paranoico. Colby considerou PARRY como "uma ferramenta para estudar a natureza da paranoia, e considerou ELIZA como um potencial agente clínico que poderia, dentro de uma estrutura de compartilhamento de tempo, lidar de forma autônoma várias centenas de pacientes por hora (Weizenbaum, 1967).

Os *chatbots* simulam a fala humana e são capazes de bater papo com usuários em aplicações próprias ou plataformas de trocas de mensagens. Atualmente, vários *chatbots* são encontrados online para diferentes usos. Eles ganharam popularidade nos últimos anos e têm sido usados por várias empresas para atender clientes, dar informações sobre serviços, vender produtos, entre outras funções.

Temos, como exemplo de *chatbots*, o Marriott International (ChatbotGuide, 2019), que é um robô que faz atendimento ao cliente, busca empregos disponíveis da rede e realiza reservas de hotéis. Já o Ifood Guru ajuda na tarefa de pedir uma pizza e o *WTF is That?* (wtfbot.com, 2018) é um robô que descreve os elementos presentes em imagens enviadas pelo usuário.

Os *chatbots* funcionam, na perspectiva do usuário, de uma maneira simples: o usuário insere e recebe dados, por voz ou texto. Porém, entender exatamente o que foi dado como entrada é uma tarefa com grande complexidade, a língua humana é composta por regionalismos, gírias e diversas formas de expressar o mesmo significado, possuindo, ainda, palavras que podem ter significados diferentes dependendo do contexto (TechTudo, 2018). É por isso que se faz necessário o uso de *Machine Learning* (aprendizado de máquina) e do processamento de linguagem natural para realizar esta tarefa. Os *chatbots* baseados em inteligência artificial possuem capacidade de entender o que você quer dizer através do que você escreve ou pergunta, ou seja, tem a capacidade de aprender e entender linguagem natural,

ele aprende com o tempo e com a inserção de novos dados, por isso quanto mais as pessoas usam, mais inteligentes eles ficam (Abdul-Kader and Woods, 2015).

#### 1.4. DIFERENÇAS ENTRE CHATBOTS E ASSISTENTES VIRTUAIS

Alguns profissionais do ramo apontam que, no sentido terminológico, tanto *chatbots* quanto assistentes virtuais podem ser vistos como termos usados para se referir a um agente conversacional.

Também existem argumentos de que assistentes como a Siri ou a Cortana não podem ser considerados *chatbots* porque são integrados ao sistema operacional de onde atuam, e os *chatbots* se limitam a interações em interfaces de trocas de mensagens, mas isso não parece ser o suficiente para diferenciar os termos. Contudo, outros especialistas da área defendem que um assistente virtual é uma versão mais avançada de um *chatbot*, como um raciocínio mais elaborado e uma maior capacidade de compreensão da linguagem humana.

Outro fator de distinção entre *chatbots* e assistentes virtuais que aos poucos está deixando de existir é o desempenho com múltiplas funções, mas, conforme a tecnologia evolui e novas técnicas são aplicadas no desenvolvimento destes agentes, essas diferenças ficam menores a cada dia que passa (Ubots, 2018).

#### 1.5. COMO ESTA TECNOLOGIA PODE AJUDAR NA SAÚDE?

O setor de saúde ainda está em fase inicial de incorporação em novas tecnologias quando se diz respeito ao cuidado.

Os *chatbots* podem ajudar os pacientes a entender seus sintomas e através disto ajudá-los a decidir com mais precisão se precisam de uma visita ao consultório ou ao hospital. Em vez de uma lista de sintomas, um *chatbot* pode oferecer algo mais semelhante à análise.

Uma startup está trabalhando em um "médico de bolso" como o descrito chamado Your.MD ((Your.MD, 2017)), que é um aplicativo gratuito. O potencial para melhorar a análise dos sintomas está presente, mas, para funcionar de forma otimizada, o programa exige informações coletivas de médicos e hospitais em todo o mundo.

Uma outra aplicação interessante seria utilizar os *chatbots* para fornecer informações a familiares preocupados durante os procedimentos. A ferramenta pode responder perguntas gerais como:

- Quanto tempo dura normalmente a cirurgia de um tipo específico?
- Quais são os cuidados pós-operatórios desta cirurgia?
- Quais são as razões pelas quais pode demorar mais do que o esperado?

Outro cenário que os agentes conversacionais podem ser aplicados é na telessaúde. A telessaúde é o uso de recursos tecnológicos para oferecer serviços e cuidados em saúde à distância. Esta tecnologia vem crescendo ao longo dos últimos anos, oferecendo uma alternativa interessante para diversos cuidados a saúde (Bernardes, Coimbra and Serra, 2018).

Um exemplo dessa aplicação é a conexão digital com os profissionais de saúde para informações pós-operatórias e o cuidado faz sentido em muitas situações. Telessaúde também é útil para responder perguntas e fazer recomendações. Isso se aplica especialmente àquelas pessoas com doenças crônicas que precisam de cuidados. Os *chatbots* podem atuar coletando informações do paciente, responder a perguntas básicas e gerar um relatório para os profissionais de saúde sobre o que o paciente está sentindo antes de a consulta começar.

Na rotina de atendimento, também poderia incluir resultados de testes exames, lembretes de agendamentos, e notificações de renovação de receita. *Chatbots* também podem ser usados para fornecer respostas a perguntas básicas, como horário de expediente, tipos de cuidados oferecidos e outras questões simples (Rohampton, 2016).

## **2. JUSTIFICATIVA**

Diante do cenário na tuberculose no Brasil, que nos últimos anos atinge a marca de 73 mil casos/ano notificados e 4,5 mil mortes em decorrência da doença (Saúde., 2020), o presente projeto propõe um agente conversacional para auxiliar tratamentos médicos através de uma aplicação móvel. Esta ferramenta tem o objetivo de disponibilizar, em diversos tipos de dispositivos, uma interface de comunicação acessível para acompanhar e responder os pacientes sobre o tratamento da TB. Esta aplicação pode implicar na melhoria da situação da saúde de cada paciente, por meio das intervenções a favor do sucesso do tratamento, também facilitaria a coleta de informações dos indivíduos em tratamento, possibilitando realização de um monitoramento remoto, colaborando para uma gestão de recursos mais eficiente e inteligente.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1. OBJETIVO GERAL

Desenvolver um *chatbot* que contemple mecanismos de inteligência artificial e acessibilidade através de um dispositivo *smartphone*, que permita integração com diversas plataformas, com a finalidade de acompanhar o paciente durante o tratamento de tuberculose, visando aumentar o engajamento e o sucesso do paciente no tratamento da doença.

#### 3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Realizar a revisão sistemática do tema *chatbots* em saúde
- Levantar as necessidades dos pacientes para utilizar o *chatbot*.
- Desenvolver o *chatbot* para dispositivo móvel que seja capaz de interpretar a interação do paciente e ser capaz de retornar uma resposta dentro do contexto criado.
- Analisar as possíveis aplicações da ferramenta nos cenários de saúde pública brasileira.



## **4. MÉTODOS**

### **4.1. MODELO DE ESTUDO**

O projeto consiste em um modelo de pesquisa descritiva e exploratória.

### **4.2. POPULAÇÃO DE ESTUDO**

O estudo será baseado em pacientes com tuberculose residentes em Ribeirão Preto, uma cidade localizada na região nordeste do Estado de São Paulo, com população estimada de 604.682 habitantes.

A rede municipal de saúde de Ribeirão Preto em 2011 era composta pela seguinte estrutura física: 28 Unidades Básicas de Saúde, 13 Unidades de Saúde da Família (com 24 ESF), 1 PAM II (atendimento básico de pediatria e especialidades pediátricas), 5 UBDS (Unidade Básica e Distrital de Saúde) e 12 Unidades Especializadas (Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto, 2019).

#### **4.2.1. Assistência ao paciente com tuberculose em Ribeirão Preto**

Em Ribeirão Preto, o tratamento e acompanhamento da tuberculose são realizados junto aos ambulatórios especializados de infectologia. Assim, após a confirmação do diagnóstico de TB, o paciente é encaminhado para um dos ambulatórios especializados, que fazem o acompanhamento médico e o tratamento supervisionado, conforme preconizado pelo Programa Municipal de Controle da Tuberculose (Secretaria Municipal de Saúde de Ribeirão Preto, 2016).

Os ambulatórios especializados estão distribuídos em cinco distritos de saúde sendo eles: Centro de Referência José Roberto Campi, Centro de Referência Alexander Fleming, NGA-59 (Núcleo de Gestão Assistencial), UBDS Castelo Branco e UBDS Sumarezinho. Existe também a parceria com o ambulatório do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (HCFMRP), sendo referência para os pacientes com TB-MDR realizando também o acompanhamento dos pacientes com a coinfeção HIV/TB.

O tratamento supervisionado é oferecido para todos os pacientes diagnosticados com TB e é realizado pelas equipes dos ambulatórios específicos para o acompanhamento da doença. Ao que se refere à suporte social, todos os pacientes recebem cesta básica durante o período do tratamento, sendo distribuído leite para os pacientes mais carentes e vale transporte para comparecimento aos ambulatórios (Secretaria Municipal de Saúde de Ribeirão Preto, 2016).

O tratamento diretamente observado (TDO) aos pacientes de tuberculose é realizado de segunda-feira a sexta-feira, com auxílio de viaturas da secretaria municipal e, caso não seja possível o acompanhamento todos os dias úteis, é necessário no mínimo três vezes por semana, supervisionado semanalmente por um profissional da Enfermagem. Quando isso não for possível, a observação pode ser feita por profissionais de outros estabelecimentos (Centro POP, abrigos institucionais, Centros de Atenção Psicossocial – Caps e outros parceiros) desde que supervisionados por um profissional de saúde. O acompanhamento deve ser registrado na Ficha de Acompanhamento de Tomada Diária da Medicação do Tratamento Diretamente Observado (TDO). É essencial a construção de vínculo entre o usuário e os profissionais de saúde para a elaboração de um tratamento que considere a singularidade do indivíduo e seu contexto. O vínculo que os agentes de saúde têm com o paciente durante as visitas domiciliares é importante estimulador para que ele(a) faça a adesão ao tratamento e o conclua com sucesso.

#### 4.3. LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

O primeiro passo para qualquer desenvolvimento de software se dá pelo levantamento de requisitos, a etapa inicial de investigação no qual quem desenvolve o produto entende melhor o problema de quem vivencia o contexto onde a solução será inserida, ou para quem ela vai ser construída (Sommerville, 2011).

Diversas estratégias podem ser aplicadas na etapa de levantamento de requisitos e devem ser ajustadas com a realidade do desenvolvedor e a necessidade do cliente. Existem técnicas para a etapa de levantamento de requisitos, como por exemplo, aplicação de entrevistas, questionários, *Brainstorming*, etnografia ou até mesmo workshops colaborativos (Pressman, R. and S., 2007).

Para o desenvolvimento do *chatbot*, elencamos uma série de questões, estruturadas em forma de um questionário (Apêndice A) com o objetivo de levantar

as informações primordiais para criar uma ferramenta de extensão de cuidado a distância.

As perguntas são subjetivas, e tem o propósito de mapear do ponto de vista dessas pessoas, nesta fase preliminar, quais seriam as maiores dificuldades, onde poderíamos fazer intervenções que melhorem a percepção do paciente, verificando assim o perfil cuidado e atenção que nossos usuários precisam.

As entrevistas foram realizadas com os agentes de saúde que estão inseridos na estratégia de aplicação do TDO, e ao todo foram entrevistados dois agentes de saúde, um agente que atua na UBDS Sumarezinho e outro na unidade Centro de Referência Alexander Fleming. Os dados coletados nas entrevistas estão apresentados na seção de resultados deste trabalho.

#### 4.4. FERRAMENTAS DE DESENVOLVIMENTO

##### 4.4.1. Aprendizado de máquina

O aprendizado de máquina (*Machine Learning*) é um subcampo da ciência da computação que evoluiu do estudo de reconhecimento de padrões e da teoria do aprendizado computacional em inteligência artificial. Em 1959, Arthur Samuel definiu aprendizado de máquina como o "campo de estudo que dá aos computadores a habilidade de aprender sem serem explicitamente programados" (Simon, 2013).

Através do aprendizado de máquina é possível analisar uma grande quantidade de dados por meio de métodos estatísticos específicos, além de usar uma variedade de algoritmos para encontrar padrões no banco de dados. Com base nesses padrões, conseguimos fazer determinações ou previsões.

Sua principal característica, porém, é não precisar ter as rotinas implantadas a mão: o próprio sistema é programado para ter a habilidade de aprender com a análise de dados e executar tarefa com uma precisão cada vez maior.

Um exemplo é o filtro de spams dos e-mails. Sem a necessidade de configuração, ele se aprimora de forma automática e, com o tempo, se torna cada vez mais eficiente para bloquear mensagens indesejadas na caixa de entrada.

As tarefas de aprendizado de máquina são tipicamente classificadas em três categorias amplas, de acordo com a natureza do "sinal" ou "feedback" de aprendizado disponível para um sistema de aprendizado. Essas categorias são:

- **Aprendizado supervisionado:** São apresentadas ao computador exemplos de entradas e saídas desejadas, fornecidas por um "professor". O objetivo é aprender uma regra geral que mapeia as entradas para as saídas.
- **Aprendizado não supervisionado:** Nenhum tipo de etiqueta é dado ao algoritmo de aprendizado, deixando-o sozinho para encontrar estrutura nas entradas fornecidas. O aprendizado não supervisionado pode ser um objetivo em si mesmo (descobrir novos padrões nos dados) ou um meio para atingir um fim.
- **Aprendizado por reforço:** Um programa de computador interage com um ambiente dinâmico, em que o programa deve desempenhar determinado objetivo (por exemplo, dirigir um veículo). É fornecido, ao programa, feedback quanto a premiações e punições, na medida em que é navegado o espaço do problema. Outro exemplo de aprendizado por reforço é aprender a jogar um determinado jogo apenas jogando contra um oponente (Russell and Norvig, 2016).

#### **4.4.2. Processamento de Linguagem Natural**

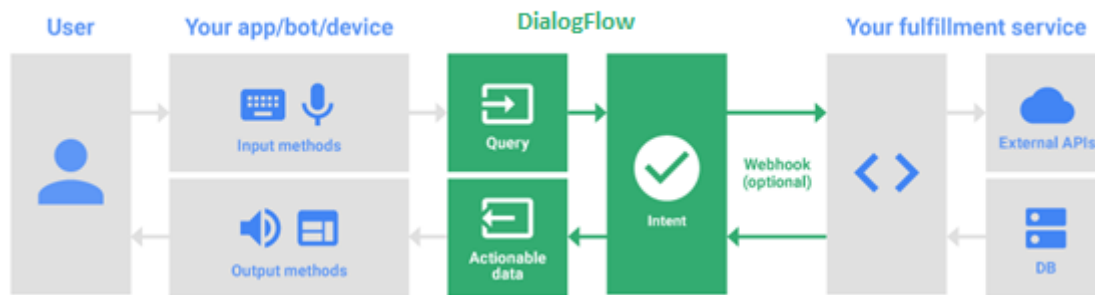
*Natural Language Understanding* (NLU) é o pós-processamento de texto, que utiliza o contexto de dispositivos de reconhecimento em todas as suas formas, para discernir o significado de frases fragmentadas e de execução para efetuar uma intenção a partir de comandos de voz. O NLU é usado para descobrir a probabilidade de alguma intenção, ele contém uma lista definida de intenções conhecidas que deriva a carga útil da mensagem de fontes de reconhecimento de informações contextuais designadas. O NLU fornecerá de volta várias saídas de mensagens para serviços separados (software) ou recursos (hardware) de uma única intenção derivada. Independentemente da abordagem utilizada, a maioria dos sistemas de compreensão de linguagem natural compartilha alguns componentes comuns. O sistema precisa de um léxico da linguagem e de um parser e regras gramaticais para dividir as sentenças em uma representação interna.

#### **4.4.3. DialogFlow**

Para desenvolver o *chatbot* foi escolhida a plataforma gratuita e especializada em tecnologias de agentes conversacionais, o DialogFlow. Ela se baseia na técnica *machine learning* de aprendizado supervisionado (Dialogflow, 2019).

O diagrama abaixo mostra como o DialogFlow se relaciona a outros componentes e a forma como ele processa os dados:

Figura 1 – Como o DialogFlow interage entre as camadas de componentes.



Fonte: DialogFlow, 2017.

A parte representada em verde é a correspondente a fornecida pela plataforma. Ela está localizada entre a aplicação que deve fornecer os métodos de entrada e saída. Uma opção que pode ser explorada é a implementação de *webhook*, onde o DialogFlow permite que sistemas externos recebam notificações de eventos que ocorrem na intenção do usuário, possibilitando que seu serviço execute suas lógicas de negócios ou acesse dados de armazenamento.

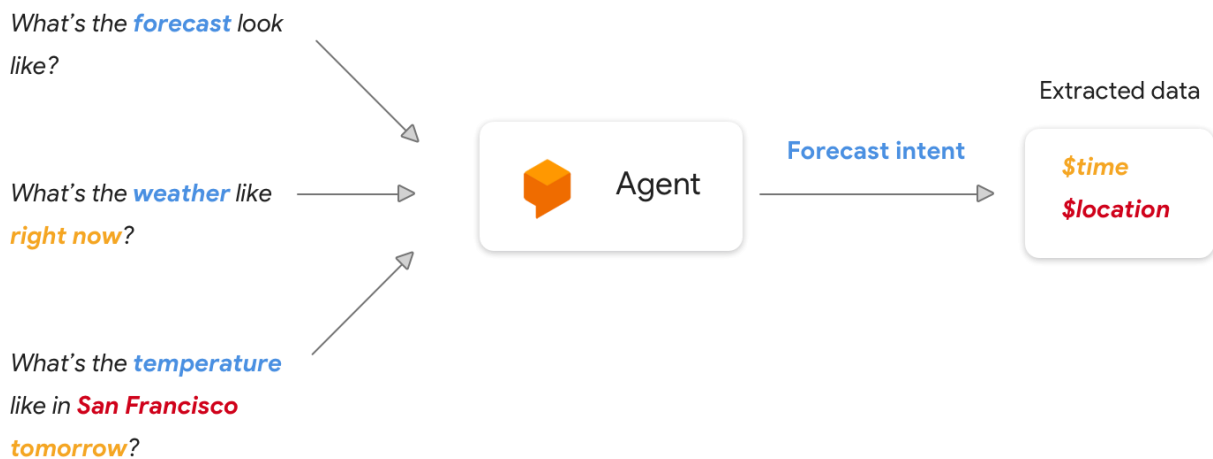
O DialogFlow recebe uma query que é texto em linguagem natural, transforma em dados acionáveis (contextos, intenções) através do NLU, enviado para plataforma como dados de entrada, que é transformado em seguida em “*actionable data*” e retorna dados de saída.

#### 4.4.4. Agentes

Um agente é um módulo de compreensão de linguagem natural que devemos criar e usar os serviços de NLU do DialogFlow. Os agentes entendem as nuances da linguagem humana e traduzem as informações do usuário para dados estruturados que seus aplicativos e serviços podem entender. Você os treina para lidar com os cenários esperados envolvendo perguntas e solicitações do usuário, e seu treinamento não precisa ser excessivamente explícito.

Para cada agente, você define muitas intenções, que categorizam a intenção de um usuário e definem como mapear a entrada do usuário para ações e respostas. Para cada intenção, você define exemplos de possíveis declarações de usuário que podem acionar uma correspondência para a intenção e certos tipos de dados para extrair da expressão.

Figura 2 – Agente do DialogFlow interagindo com diferentes tipos de entradas, processando e identificando a intenção dos dados de entrada.



Fonte: DialogFlow, 2019.

Não é necessário que todas perguntas, todas formas de falar que existem sejam mapeadas no treinamento do agente. A mecânica de aprendizado de máquina expande a lista, garantindo que mesmo com uma quantidade limitada de frases de treinamento, o agente apresenta resultados satisfatórios, e com o passar do tempo, usando o agente ele estará cada vez mais inteligente e preparado para novas situações.

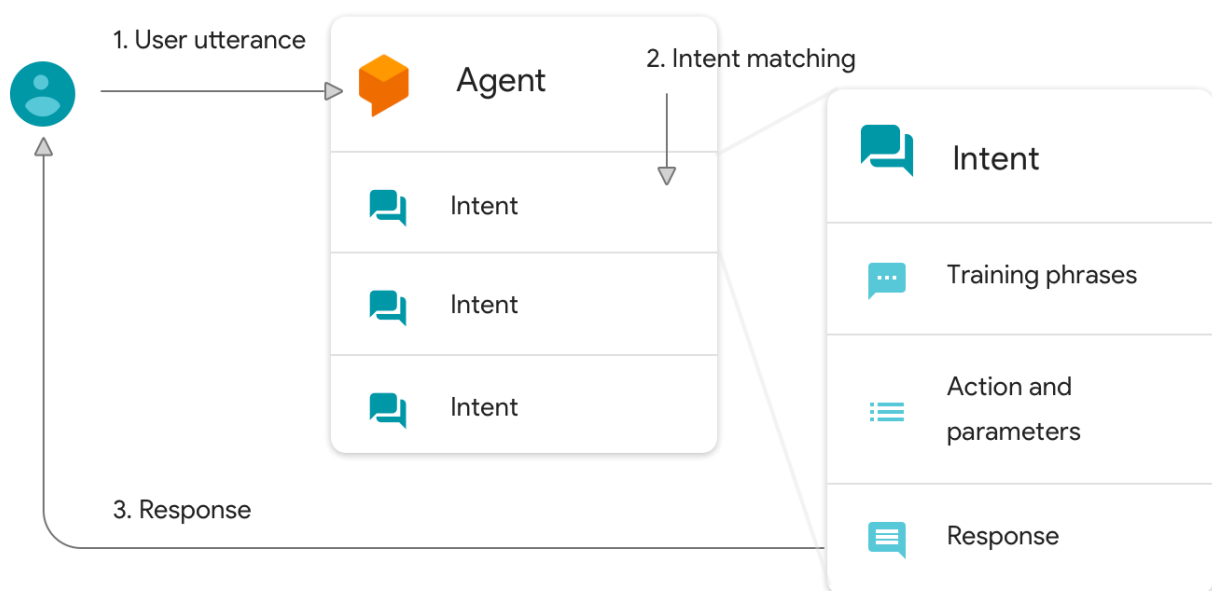
#### 4.4.5. Intenções

Uma intenção representa um mapeamento entre o que o usuário diz e quais ações devem ser tomadas pelo seu software. Uma intenção básica contém o seguinte:

- Frases de treinamento: você fornece frases de exemplo para o que os usuários podem dizer.

- Ações e parâmetros: Você também pode anotar suas frases de treinamento com entidades, que são tipos específicos de dados que você deseja que o Dialogflow extraia das declarações do usuário. Por exemplo, se o usuário disser "Eu quero agendar uma consulta amanhã", "amanhã" poderia ser um valor de parâmetro para uma entidade tempo.
- Respostas: São definidas respostas de texto, fala ou visual para retornar ao usuário. Elas podem fornecer respostas ao usuário, solicitar mais informações ao usuário ou encerrar a conversa.
- Contextos: Contextos são cadeias de caracteres que representam o contexto atual do pedido de um usuário.
- Parâmetros: As ações podem ter parâmetros para extrair informações das entradas de usuários.

Figura 3 – Como o DialogFlow busca uma intenção com base na interação do usuário.


















Fonte: DialogFlow, 2019.

1. Quando os usuários dizem algo, chamado de enunciado, o agente combina a enunciação com uma intenção apropriada, realizando uma classificação intencional. Uma intenção é correspondida se o modelo de aprendizado de máquina para essa intenção puder corresponder perto ou exatamente à expressão do usuário.

2. Uma vez que seu agente corresponda a uma intenção, ele extrai os parâmetros que você precisa da expressão. Pode ser uma cor, nome, data ou uma série de outras categorias de dados chamadas entidades.
3. Uma resposta seja enviada ao usuário. Se mais informações forem necessárias, isso vai e volta.

Depois de criar e configurar o agente de conversações, precisamos torná-lo disponível em algum canal e o DialogFlow disponibiliza várias plataformas de integrações para isso.

Figura 4 – Integrações disponibilizadas pela plataforma utilizada.

|   |   |  |
|---|---|--|
|  <p><b>Google Assistant</b></p> <p>Build apps for the Google Assistant users on voice-activated speakers like Google Home, eligible Android phones and iPhones.</p> <p><a href="#">One-click integration</a></p> |  <p><b>Facebook Messenger</b></p> <p>Build Messenger bots to connect with users on Facebook's Messenger Platform.</p> <p><a href="#">One-click integration</a><br/><a href="#">Integration toolkit on GitHub</a></p> |  <p><b>Slack</b></p> <p>Build chatbots for teams and companies to use on Slack.</p> <p><a href="#">One-click integration</a><br/><a href="#">Integration toolkit on GitHub</a><br/><a href="#">Botkit-based SDK</a></p> |
|  <p><b>Dialogflow Web Demo</b></p> <p><a href="#">Web Demo instructions</a></p>  |  <p><b>Kik</b></p> <p><a href="#">One-click integration</a><br/><a href="#">Integration toolkit on GitHub</a></p>  |  <p><b>Line</b></p> <p><a href="#">One-click integration</a><br/><a href="#">Integration toolkit on GitHub</a></p>  |
|  <p><b>Skype</b></p> <p><a href="#">One-click integration</a><br/><a href="#">Integration toolkit on GitHub</a></p>  |  <p><b>Cisco Spark</b></p> <p><a href="#">One-click integration</a><br/><a href="#">Integration toolkit on GitHub</a></p>  |  <p><b>Telegram</b></p> <p><a href="#">One-click integration</a><br/><a href="#">Integration toolkit on GitHub</a></p>  |
|  <p><b>Cisco Tropo</b></p> <p><a href="#">One-click integration</a><br/><a href="#">Integration toolkit on GitHub</a></p>  |  <p><b>Twilio</b></p> <p><a href="#">One-click integration</a><br/><a href="#">Integration toolkit on GitHub</a></p>   |  <p><b>Twilio Programmable Chat</b></p> <p><a href="#">One-click integration</a><br/><a href="#">Integration toolkit on GitHub</a></p>  |
|  <p><b>Twitter</b></p> <p><a href="#">One-click integration</a></p>  |  <p><b>Viber</b></p> <p><a href="#">One-click integration</a></p>  |  <p><b>Dialogflow Phone Gateway BETA</b></p> <p><a href="#">One-click integration</a></p>   |

Fonte: DialogFlow, 2019.



#### **4.4.6. Integração com o Messenger Facebook**

Segundo dados de pesquisa realizada pela plataforma Statista, publicada na Época em setembro de 2018, o Messenger Facebook possui cerca de 1,3 bilhões de usuários ativos. O que torna o Messenger uma plataforma muito atraente para disponibilizar o agente conversacional. O primeiro aspecto é que quando tratamos de *chatbots*, devemos tentar abranger a maior cobertura de meios de comunicação, para que assim, possamos dar ao usuário a escolha de conversar com o agente pelo canal que ele já está habituado para conversar por mensagem com outras pessoas. O segundo aspecto é que paciente que fosse participar do estudo pode já possuir o aplicativo em seu *smartphone*, não exigindo dele que baixe um novo aplicativo, e se adeque a sua interface. Segundo essa mesma pesquisa, o WhatsApp, também pertencente ao grupo Facebook, possui cerca de 1,5 bilhões de usuários ativos, porém, sua integração não é disponível de forma gratuita, inviabilizando a disponibilização desse canal para nossos usuários finais (Época, 2018).

#### **4.4.7. Integração com o WebDOT**

Com o objetivo de melhorar o desempenho atual da aplicação da estratégia DOT, pesquisadores do mesmo grupo do Laboratório de Inteligência em Saúde (LIS), estão desenvolvendo uma plataforma para a gravação em vídeo das tomadas de medicamentos do paciente, chamada WebDOT.

O WebDOT é uma plataforma de vídeo que possibilita o envio de gravações das tomadas de medicamentos através de um *smartphone*, e permite que profissionais de saúde visualizem e validem esses registros, através de uma interface web. Existe também um algoritmo que vem sendo desenvolvido pelo grupo para que automatize o processo de validação de toma de medicamento, processando automaticamente a imagem do vídeo enviado e através de mecanismos de reconhecimento de imagens, possa otimizar o tempo dos profissionais de saúde, sendo capaz de discernir quais pacientes efetuaram corretamente a toma do medicamento.

Essa abordagem é interessante para pacientes que são adeptos de tecnologia e que tem autonomia para administrar a tomada de medicamentos sozinho. Quando conversado com os agentes de saúde, vemos que esses pacientes não são muitos,

não em tratamento da TB. Porém, todos os pacientes que sejam elegíveis para este tipo de acompanhamento remoto, economizam um tempo significativo na rotina dos agentes, podendo ser utilizado com melhor gestão entre os pacientes e processos. E abre a possibilidade de aplicação para outros diversos tratamentos.

A proposta visa integrar o *chatbot* com o atual sistema *WebDOTS*, ampliando seus recursos e disponibilizando ao paciente que está fazendo o acompanhamento de seu tratamento através do *smartphone* um meio de sanar suas dúvidas e conversar sobre a doença e o tratamento.

#### **4.4.8. Configurando as Respostas**

As respostas foram baseadas no guia do Assistente de saúde: Tuberculose (Ministério da Saúde Secretaria de Vigilância em Saúde Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis, 2017), e serão avaliadas por especialistas na área da TB. Hoje há uma limitação em não termos uma equipe de saúde integrada no processo de manutenção do *chatbot*, pois, à medida que o *chatbot* for a campo, serão coletados um volume expressivo de dados, e com isso, surgirá a necessidade de serem criados novos diálogos. O ideal é que essas respostas sejam analisadas e elaboradas por profissionais da saúde, que atuem na área de atendimento ao paciente em tratamento de TB.

Quando um usuário faz uma pergunta que não conseguimos identificar exatamente o "assunto" do qual ele está se referindo, o banco de dados do DialogFlow armazena essa interação e notifica a equipe responsável que há um novo contexto criado na conversa com um paciente que ainda não foi configurado. O *chatbot* responde que não é possível responder o assunto naquele momento. Até que haja uma nova atualização de contextos e respostas na programação do assistente virtual

#### **4.4.9. Aspectos Éticos**

No desenvolvimento da pesquisa serão cumpridas todas as exigências éticas prescritas pela resolução CNS 466 de 2012 e suas complementares. Toda a equipe de pesquisadores está ciente e fará cumprir os conteúdos desta portaria. Como etapa preliminar, o projeto aqui apresentado foi encaminhado para análise em Comissão de Ética do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, sua aprovação se encontra no Anexo I.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. REVISÃO SISTEMÁTICA

Esta revisão sistemática da literatura segue como pergunta norteadora, formulada utilizando o método PICO (Santos, Pimenta and Nobre, 2007): Os chatbots são capazes de auxiliar para adesão ou sucesso em intervenções/tratamentos quando aplicados da área da saúde?

Para responder esta pergunta, foram pesquisadas publicações que discorrem sobre *chatbots* aplicados a área da saúde. Dentre os artigos, temos desde apenas delineamento das aplicações, processo de concepção e desenvolvimento, como também apenas testes de ferramentas desenvolvidas. As buscas foram atualizadas até maio de 2019 e foram baseadas nas recomendações do protocolo de apresentação de revisões sistemáticas PRISMA (MOHER D, LIBERATI A, TETZLAFF J, ALTMAN DG, 2009).

Foram utilizados como critério de inclusão os estudos e ensaios clínicos que abordassem a temática *chatbots* em um contexto de saúde como tema principal, podendo englobar a formulação do *software*, a descrição de seu desenvolvimento, e seus resultados relativos à utilização da ferramenta como intervenção em pacientes. Como critérios de exclusão não foram admitidos estudos de revisão, publicações em editoriais e artigos jornalísticos.

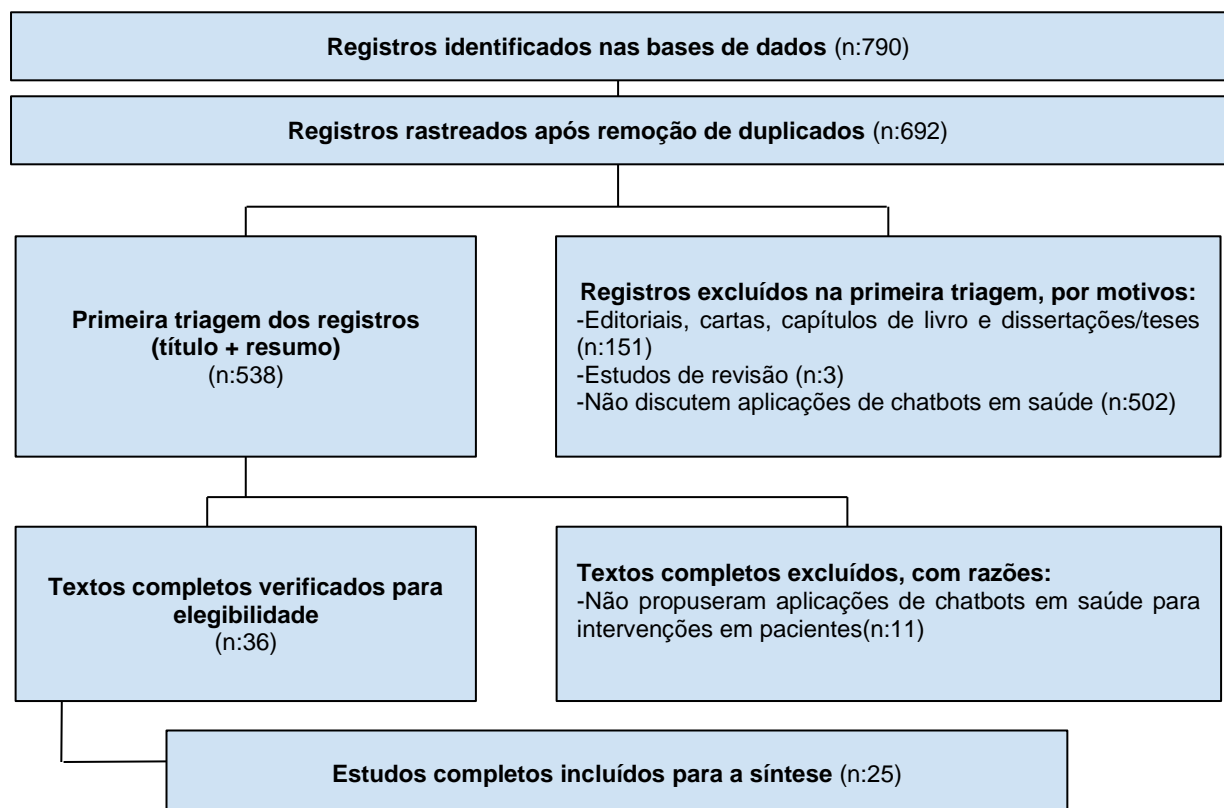
As buscas para seleção de artigos foram realizadas nas bases de dados PUBMED/MEDLINE, SCOPUS, LILACS, ARXIV, WEB OF SCIENCE, BIREME, QUESTIA e SciELO, utilizando os termos de busca bibliográfica: *chatbot and health; chatbot and e-health, chatbot and m-health*. Os artigos obtidos das bases de dados foram analisados, de forma independente, por dois dos autores desta revisão (BFSSM e LMLR). Esta primeira análise levou em consideração os títulos e resumos dos artigos, realizando o processo de triagem conforme os critérios de inclusão e exclusão definidos. Os estudos que não apresentaram consenso avaliativo entre os dois pesquisadores foram analisados também por um terceiro pesquisador autor (ALDC), para que fosse possível a tomada de decisão.

Os dados dos estudos foram comparados e descritos conforme seus principais aspectos, como seu delineamento de estudo, a área/campo de estudo alvo de intervenção do *chatbot* proposto, descrição da população envolvida nos testes, em

número e suas características relevantes, descrição dos métodos utilizados no desenvolvimento do *chatbot* proposto.

A busca apresentou um total de 790 artigos. Deste total, foi realizada a remoção de registros duplicados, resultando em 692. Dos 692 artigos selecionados após leitura de título e resumo, 656 foram excluídos na primeira triagem por serem artigos de revisão, editoriais, cartas ou comentários, capítulos de livro, dissertações e/ou teses ou por não tratarem especificamente do tema desejado. Restando 36 artigos foram selecionados para a leitura completa do manuscrito. Ao final, 25 artigos foram incluídos no estudo, conforme mostrado na figura 5.

Figura 5 – Descrição da seleção dos estudos incluídos na revisão sistemática sobre chatbots aplicados a saúde.



Fonte: própria, 2019.

Os estudos foram conduzidos em sua maioria em países desenvolvidos (Crutzen *et al.*, 2010; Ireland *et al.*, 2015, 2016; Ly, Ly and Andersson, 2017; D'Alfonso *et al.*, 2017; Ni and Liu, 2018; Srivastava *et al.*, 2018; Fadhil, 2018, 2019; Fang, Bjerling and Ginige, 2018; Fulmer *et al.*, 2018; Ghosh, Bhatia and Bhatia, 2018; Chaix *et al.*, 2019;

Green *et al.*, 2019; Hess, Fricker and Denecke, 2019; Joerin, Rauws and Ackerman, 2019; Kramer *et al.*, 2019; Stephens *et al.*, 2019; Fadhil, Schiavo and Wang, 2019; Goldenthal *et al.*, 2019), e em países emergentes (Abashev *et al.*, 2017; Chung and Park, 2018; Hernandez, 2019; Park *et al.*, 2019a), tendo destaque (em quantidade) para Austrália (5 publicações), Estados Unidos (5 publicações), Suíça (4 publicações) e Itália (3 publicações).

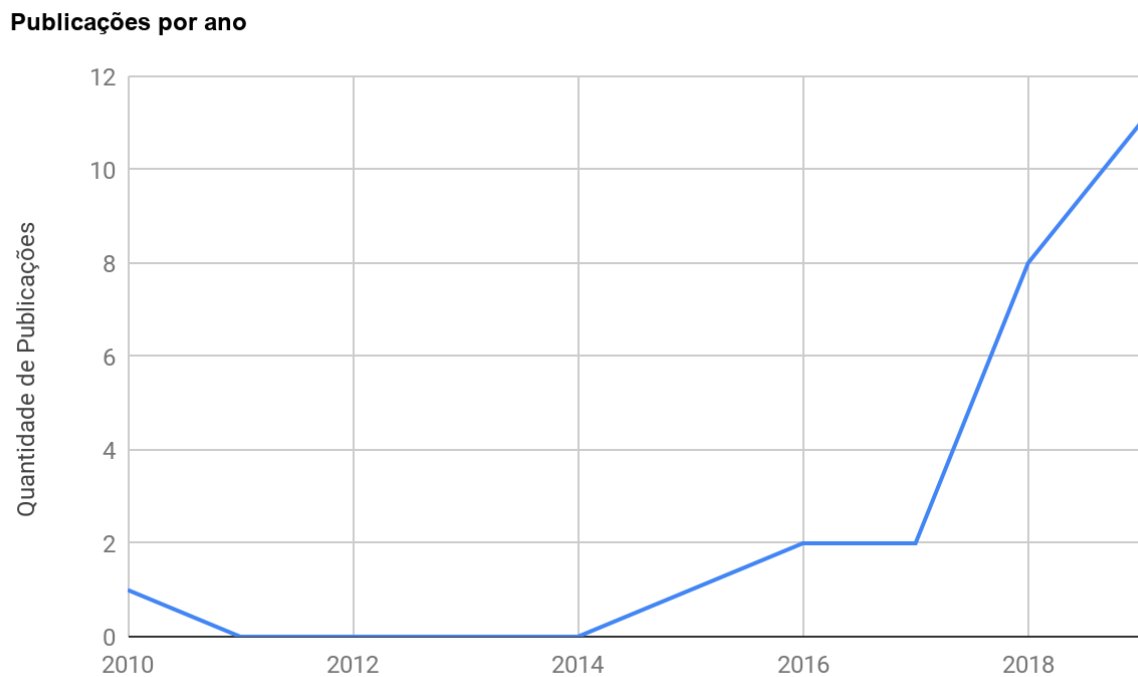
As pesquisas analisadas abordaram como área de intervenção do *chatbot* em sua grande maioria a da saúde mental ((D'Alfonso *et al.*, 2017; Ly, Ly and Andersson, 2017; Fulmer *et al.*, 2018; Green *et al.*, 2019; Joerin, Rauws and Ackerman, 2019; Park *et al.*, 2019b)), seguida pela promoção de saúde e bem-estar ((Fadhil, Schiavo and Wang, 2019; Kramer *et al.*, 2019)) e medicina diagnóstica ((Denecke *et al.*, 2018; Ghosh, Bhatia and Bhatia, 2018; Ni and Liu, 2018)).

Um grande volume de pesquisas tivera enfoque a atenção primária à saúde, englobando cuidado diário com medicamentos, pacientes em recuperação cirúrgica ou no tratamento de alguma doença crônica ou de longa duração de tratamento e/ou que exige cuidados específicos ((Abashev *et al.*, 2017; Fadhil, 2018, 2019; Fang, Bjerling and Ginige, 2018; Chaix *et al.*, 2019; Goldenthal *et al.*, 2019; Hernandez, 2019; Hess, Fricker and Denecke, 2019; Stephens *et al.*, 2019)).

Os autores Crutzen *et al.* (2010) propuseram um *chatbot* para servir de informação para jovens sobre drogas, álcool e sexo. Srivastava *et al.* (2018) trabalhou em um *chatbot* para auxiliar pessoas em caráter emergencial de assistência. Ireland *et al.* (2015; 2016) propuseram a aplicação para pacientes com doença de Parkinson.

Os estudos não passaram por triagem de tempo de publicação, e mesmo assim, um único artigo do ano de 2010 atendeu as correspondências da análise, (Crutzen *et al.*, 2010), uma publicação de 2015, (Ireland *et al.*, 2015), duas de 2016, (Ireland *et al.*, 2016; Abashev *et al.*, 2017), duas de 2017, (D'Alfonso *et al.*, 2017; Ly, Ly and Andersson, 2017), oito publicações em 2018, (Chung and Park, 2018; Denecke *et al.*, 2018; Fadhil, 2018; Fang, Bjerling and Ginige, 2018; Fulmer *et al.*, 2018; Ghosh, Bhatia and Bhatia, 2018; Ni and Liu, 2018; Srivastava *et al.*, 2018), e 11 publicações até maio deste ano de 2019, (Denecke *et al.*, 2018; Chaix *et al.*, 2019; Park *et al.*, 2019a; Stephens *et al.*, 2019; Fadhil, 2019; Fadhil, Schiavo and Wang, 2019; Goldenthal *et al.*, 2019; Green *et al.*, 2019; Hernandez, 2019; Hess, Fricker and Denecke, 2019; Joerin, Rauws and Ackerman, 2019; Kramer *et al.*, 2019), Ver figura 6:

Figura 6 – Publicações por ano da seleção dos estudos incluídos na revisão sistemática sobre chatbots aplicados a saúde.



Fonte: Própria, 2019.

Os estudos analisados, foram classificados em relação ao tipo de estudo sendo 11 classificadas como Descritivo-analítico, com abordagem qualitativa, 10 como Descritivo-analítico e exploratório, do tipo intervenção, com abordagem quali e quantitativa, e 4 como Descritivo-analítico, do tipo intervenção, abordagem quantitativa.

O número de indivíduos estudados por pesquisa variou de 19 a 4737. Mas somente 12 estudos (48%) abordaram a etapa de testes com indivíduos em suas publicações. Não houve predomínio entre sexo, idade ou grupo. Como desfecho, todos *chatbots* apresentaram resultados promissores, com potencial para alcançar grandes resultados, porém com uma série de aspectos a serem resolvidos para melhorar a aderência à tecnologia.

Ao analisar a descrição da metodologia de desenvolvimento do *chatbot*, obtivemos que apenas 11 estudos descreveram o processo de forma detalhada, abordando as tecnologias utilizadas e as etapas de desenvolvimento (Ireland *et al.*, 2015, 2016; Chung and Park, 2018; Fadhil, 2018; Srivastava *et al.*, 2018; Fadhil, 2019; Fang, Bjering and Ginige, 2018; Ghosh, Bhatia and Bhatia, 2018; Ni and Liu, 2018;

Hernandez, 2019; Hess, Fricker and Denecke, 2019). Quatro estudos realizaram apenas uma adaptação de um *chatbot* já existente, não envolvendo no estudo o processo de desenvolvimento do software, (Fulmer *et al.*, 2018; Park *et al.*, 2019a; Stephens *et al.*, 2019).

Consideramos que a falta de padronização dessas informações resulta em uma perda grave para a pesquisa e qualidade do que está sendo produzido, alunos e profissionais que desejam contribuir para projetos e questões relacionadas ao assunto acabam encontrando uma enorme dificuldade em encontrar dados coerentes, reproduzíveis e organizados. Uma solução seria o uso de um protocolo padronizado para software como proposto por Rodrigues *et al.*, 2018, (Rodrigues *et al.*, 2018), para fins de documentar a metodologia de desenvolvimento seguindo um modelo validado, contribuindo para que não haja mais perda para a ciência.

Tabela 1 – Descrição dos artigos incluídos para a análise.

|                                    |  |  |   |  |  |   |   |
|------------------------------------|--|--|---|--|--|---|---|
| <p>FADHIL, A., 2018;</p>           | <p>A Conversational Interface to Improve Medication Adherence: Towards AI Support in Patient's Treatment</p> | <p>Ahmed Fadhil, 2018 - Itália</p>         | <p>Descritivo-analítico, com abordagem qualitativa.</p> | <p>Lembrete de toma de drogas para pacientes que seguem tratamentos medicamentosos</p> | <p>Pacientes que necessitem trabalhar a aderência aos tratamentos submetidos.</p>  | <p>O chatbot foi desenvolvido usando Ruby e Ruby on Rails, com o argumento de flexibilidade e rapidez para o desenvolvimento. Possui uma API que fornece um servidor intermediário que lida com a criptografia e comunicação com a API do Telegram. No núcleo, mensagens, comandos e solicitações enviadas pelos usuários são passados para o software em execução no servidor de aplicativos. Para inteligência artificial do bot, foi utilizado o Microsoft Bot Framework. As informações sobre doenças, sintomas, medicações foram recuperadas do ApiMedic, fornecendo assim a base de conhecimento para o chatbot, Roborto.</p> | <p>Os autores discutem que "Roborto" possui limitações, por exemplo, pela quantidade de conteúdo que é respondido, a interface se torna confusa e complicada para o usuário entender corretamente o que foi perguntado. É difícil mensurar o quanto de informação o usuário quer ter, o nível de profundidade da informação. Em futuros trabalhos, pretendem integrar mais serviços para que o chatbot possa assistir as pessoas em uma mudança no estilo de vida e estado emocional do paciente.</p> |
| <p>NI, L. &amp; LIU, J., 2018;</p> | <p>A Framework for domain-specific natural language information brokerage</p>                                | <p>Lin Ni, Jiamou Liu, 2018 - Alemanha</p> | <p>Descritivo-analítico, com abordagem qualitativa.</p> | <p>Medicina diagnóstica / Cuidado primário</p>   | <p>Pacientes que estejam dando entrada em um hospital para atendimento médico.</p> | <p>O protótipo de Mandy foi implantado na Amazon Web Services Cloud. A fonte conhecimento sobre sintomas e doenças é construído com base em fontes externas, com base em 25 doenças selecionadas. O Word2Vec foi utilizado para treinar uma incorporação de palavras através de entradas de dados da Internet. Foram utilizadas as plataformas Headline e Wikipédia para incorporar os dados ao chatbot. Ao escolher palavras para serem incluídas no sistema, as decisões foram baseadas no Google Books Ngram Viewer para identificar os termos usados em busca com mais frequência nos últimos 50 anos.</p>                      | <p>O assistente proposto, Mandy lida com a entrada do paciente em uma unidade de cuidados primários e fornece assistência para pacientes e médicos, os autores concluíram que o sistema funciona bem de acordo com os experimentos de avaliação. Pode-se notar, segundo os autores, uma limitação com o sistema proposto, pois Mandy só pode fazer perguntas ao paciente, que sejam respondidas através de "sim" ou "não", sobre alguns sintomas, para executar seu processamento.</p>                |



|   |  |   |  |  |   |   |  |
|---|--|---|--|--|---|---|--|
| <p>LY, K. H., LY, A. M., &amp; ANDERSSON, G., 2017;</p> | <p>A fully automated conversational agent for promoting mental well-being Apilot RCT using mixed methods</p> | <p>Kien Hoa Ly, Ann-Marie Ly, Gerhard Andersson 2017 - Suécia</p>   | <p>Descritivo-analítico e exploratório, do tipo intervenção, com abordagem quali e quantitativa.</p> | <p>Área da saúde mental</p>  | <p>28 participantes que não foram rastreados por nenhuma condição psicológica específica foram recrutados em universidades Suecas, redes sociais (Facebook e Twitter) foram divididos em 2 grupos, casos e controles, 14 casos e 14 controles não clínicos. 15 participantes do sexo feminino, e 13 masculino; com uma média de idade de 26.2, sendo uma faixa de 20 a 49 anos.</p> | <p>Quando um usuário abre o aplicativo, Shim inicia o diálogo, que é determinado por um algoritmo. As conversas geralmente são perguntas sobre pequenas coisas cotidianas. O usuário responde ao Shim principalmente escolhendo entre algumas respostas pré-definidas ou via texto livre. Shim também sugere pequenas atividades para fazer, como entrar em contato com um amigo com quem o usuário não está em contato há algum tempo. Cada vez que o usuário encerra a conversa com o Shim, o banco de dados do usuário atual é atualizado de acordo com as informações novas. Isso permite que Shim amplie seus dados sobre o usuário ao longo do tempo, enquanto fala com o aplicativo.</p> | <p>Segundo os autores, a intervenção Shim analisada sob a ótica dos participantes que aderiram à intervenção, foram encontrados efeitos significativos do grupo e do tempo na mensuração do bem-estar psicológico (FS), bem como do estresse percebido (PSS-10), com efeito pequeno a grande entre tamanhos. Os participantes mostraram alto envolvimento durante a intervenção de 2 semanas de duração, com 78,6% dos participantes ativos 50% ou mais dos dias.</p>  |
| <p>FANG, K. Y., BJERING, H. GINIGE, A., 2018;</p>       | <p>Adherence, Avatars and Where to From Here</p>   | <p>Kerry Y. FANG, Heidi BJERING, Athula GINIGE 2018 - Austrália</p> | <p>Descritivo-analítico e exploratório, do tipo intervenção, com abordagem quali e quantitativa.</p> | <p>Lembrete de toma de drogas para pacientes que seguem tratamentos medicamentosos</p> | <p>Os participantes foram recrutados dentro da universidade consistiam em funcionários e estudantes. Dos 24 participantes (entre 18 e 70 anos), 11 utilizaram iPads e 13 utilizaram a caixa de remédios eletrônica.</p>   | <p>O aplicativo de lembrete baseado em avatar foi criado usando o PhoneGap com JavaScript, Hypertext Markup Language (HTML) e Cascading Style Sheets (CSS). Com a funcionalidade text-to-speech usando um plug-in existente disponível na Internet. O conhecimento por trás do avatar foi roteirizado, pesquisando literaturas online sobre a comunicação paciente-médico. Características como atencioso, experiente, inteligente / interativo, convincente e encorajador são aspectos importantes que um avatar precisa ter para simular um cuidador humano ou um médico para se comunicar efetivamente com os pacientes.</p>   | <p>A partir dos resultados do teste inicial, chega-se à conclusão que tanto o aplicativo quanto a caixa de remédios eletrônica ajudaram a melhorar a adesão dos participantes aos suplementos, e que o aplicativo se saiu um pouco melhor em melhorar a adesão e teve um aumento geral satisfação do usuário em relação a caixa de remédios eletrônica. A principal vantagem da caixinha eletrônica é sua portabilidade, no entanto, os participantes observaram questões como falta de informação, a necessidade de troca de baterias. Por outro lado, o aplicativo foi considerado útil e informativo, porém os negativos eram que o iPad era grande demais para ser carregado e que a informação verbal poderia ser facilmente perdida ou mal interpretada.</p> |

|                                    |  |   |  |                              |  |   |  |
|------------------------------------|--|---|--|------------------------------|--|---|--|
| <p>CRUTZEN, R., et al., 2010;</p>  | <p>An Artificially Intelligent Chat Agent That Answers Adolescents' Questions Related to Sex, Drugs, and Alcohol: An Exploratory Study</p> | <p>Rik Crutzen, Gjalt-Jorn Y. Peters, Sarah Dias Portugal, M. Erwin M. Fisser, Jorne J. Grolleman 2010 - Holanda</p>  | <p>Descritivo-analítico e exploratório, do tipo intervenção, com abordagem quali e quantitativa.</p> | <p>Sexo, drogas e álcool</p> | <p>Uma amostra de 929 adolescentes (64% meninas, com idade média de 15 anos), variando em nível de nível educacional, participaram deste estudo.</p> | <p>O uso do chatbot foi objetivamente rastreado através do servidor registros (por exemplo, frequência e duração das conversas com o chatbot, o número e os tópicos de consultas), e um questionário baseado na web foi usado para avaliar o chatbot (por exemplo, a percepção do anonimato, concisão, facilidade de uso, diversão, qualidade e quantidade de informações e velocidade) e compará-lo com linhas de informação e motores de busca.</p> | <p>Os autores chegam à conclusão de que o uso de chatbots no campo da promoção da saúde tem um grande potencial para alcançar um grupo variado de adolescentes e fornecer respostas às suas perguntas relacionadas a sexo, drogas e álcool. O chatbot neste estudo foi utilizado intensivamente e avaliado positivamente, especialmente em comparação com linhas de informação e motores de busca. No entanto, consideram que é necessário um maior desenvolvimento da estimulação de conversa semelhante à humana por esses chatbots.</p> |
| <p>D'ALFONSO, S. et al., 2017;</p> | <p>Artificial Intelligence-Assisted Online Social Therapy for Youth Mental Health</p>  | <p>Simon D'Alfonso, Olga Santesteban-Echarri, Simon Rice, Greg Wadley, Reeve Lederman, Christopher Miles, John Gleeson and Mario Alvarez-Jimenez 2017 - Austrália</p> | <p>Descritivo-analítico, com abordagem qualitativa.</p>  | <p>Área da saúde mental</p>  | <p>Jovens em recuperação de psicose precoce</p>  | <p>O estudo se baseia no caso do site Horyzons (5 anos de estudo controlado randomizado para jovens em recuperação de psicose precoce), que é alimentado pela MOST. O estudo faz análise de linguagem natural e tecnologias de chatbot como estratégias para adaptar intervenções e escalar o sistema.</p>  | <p>O estudo aponta que o sistema MOST demonstra viabilidade em uma série de estudos clínicos. Como os testes foram feitos baseadas em dados proporcionadas pelo sistema de software, os padrões de uso observados e o objetivo de implantá-los em uma escala maior, um próximo passo importante elencado para sua evolução é a incorporação de mecanismos avançados e automatizados de entrega de conteúdo.</p>  |

|                                      |   |  |  |   |   |   |   |
|--------------------------------------|---|--|--|---|---|---|---|
| <p>GOLDENTHAL S.B., 2019;</p>        | <p>Assessing the feasibility of a chatbot after ureteroscopy.</p> | <p>Goldenthal SB, Portney D, Steppe E, Ghani K, Ellimootil C. - 2019 - USA</p>                   | <p>Descritivo-analítico e exploratório, do tipo intervenção, com abordagem quali e quantitativa.</p> | <p>Pacientes em recuperação pós-cirúrgica</p> | <p>A população se representou em uma amostra de 20 pacientes adultos que foram submetidos à ureterosopia para nefro litíase na Universidade de Michigan de 25 de janeiro de 2018 a 5 de setembro de 2018. Os pacientes que participaram do estudo foram contatados 1 a 4 semanas após a cirurgia e perguntaram se estavam dispostos a participar de uma entrevista.</p> | <p>Para desenvolver o chatbot, foram entrevistados enfermeiros e médicos e revistos os materiais de educação do paciente. As informações coletadas forneceram o conteúdo da ferramenta e uma equipe de projeto construiu a interface do paciente para o chatbot. Para usar o chatbot, os pacientes foram instruídos a digitar um número localizado em um cartão de visita personalizado, fornecido aos pacientes após o procedimento. Em resposta, eles receberam uma mensagem de boas-vindas e um link para clicar para iniciar um diálogo com o chatbot. Eles foram então solicitados a selecionar de uma lista de sintomas comumente experimentados ou complicações após o procedimento.</p>   | <p>Os pesquisadores acreditam que apesar das limitações encontradas, o estudo tem várias implicações. Os chatbots têm o potencial de aliviar o fardo do médico e do pessoal para tratar de preocupações comuns após a ureterosopia. No entanto, dois tópicos importantes foram ressaltados. Primeiro, a ativação do chatbot pelo paciente foi baixa, então seria necessário aumentar a conscientização do paciente sobre o chatbot. Em segundo lugar, é essencial que os provedores garantam que o chatbot seja utilizável para os pacientes e facilmente ativado por ou para os pacientes em momentos apropriados durante a sua recuperação. Os chatbots têm o potencial de fornecer informações significativas de maneira conveniente e oportuna, mantendo as informações prontamente disponíveis na ponta dos dedos dos pacientes.</p> |
| <p>SRIVASTAVA, M., et al., 2018;</p> | <p>Automated emergency paramedical response system.</p>           | <p>Mashrin Srivastava*, Saumya Suvarna, Apoorva Srivastava and S. Bharathiraja - 2018, Suíça</p> | <p>Descritivo-analítico, com abordagem qualitativa.</p>  | <p>Assistência emergencial</p>                | <p>Pacientes que estejam buscando ajuda em caráter emergencial</p>  | <p>O chatbot, AEPRS, é definido para usar técnicas de processamento de linguagem natural. O chatbot dispõe uma mecânica para o gerenciamento de solicitações de medicamento: Com base nos sintomas fornecidos pelo paciente e as perguntas de acompanhamento feitas pelo chatbot, um administrador faz a mediação do pedido, podendo aprovar ou excluir a solicitação para fornecer ao paciente a medicação necessária. Para a análise sintomática e resultados de diagnóstico eventuais, o AEPRS usa a API Infermedica, que lida com informações no formato JSON. Existem dois tipos de resposta, uma resposta é quando o diagnóstico ainda não foi feito, nesse caso, a chamada da API retornará uma pergunta de acompanhamento para perguntar ao usuário. O segundo é quando o diagnóstico é final feita e a possível lista de sintomas é retornada.</p> | <p>Os autores acreditam que a AEPRS introduzir uma resposta tecnológica barata e altamente promissora para o campo de emergência paramédica. A distribuição aerotransportada não só reduz o tempo de resposta em emergências, mas também pode oferecer farmácia à porta entrega de medicamentos prescritos, juntamente com a confidencialidade do paciente, bem como transações seguras entre o paciente e a entidade clínica. AEPRS também fornece suporte médico sob demanda para detecção de doenças de identificar os sintomas da conversa com o chatbot.</p>   |

|                          |   |                                    |   |  |  |   |   |
|--------------------------|---|------------------------------------|---|--|--|---|---|
| <p>FADHIL, A., 2019;</p> | <p>Beyond Patient Monitoring: Conversational Agents Role in Telemedicine &amp; Healthcare Support for Home-Living Elderly Individuals</p> | <p>Ahmed Fadhil, 2019 - Itália</p> | <p>Descritivo-analítico, com abordagem qualitativa.</p> | <p>Idosos e pacientes hospitalizados</p> | <p>Pessoas idosas e pacientes hospitalizados</p> | <p>O chatbot faz uso do DialogFlow para equipar-se de processamento de linguagem natural e algoritmos de aprendizado de máquina. O conhecimento médico do bot sobre sintomas e medicamentos, foi utilizado o ApiMedic, que oferece um verificador de sintomas médicos principalmente para pacientes. Baseado nos sintomas descritos pelo usuário o ApiMedic retorna quais doenças possíveis estão relacionadas. Para fornecer o bot poderes de análise de sentimentos, foi utilizado o MonkeyLearn para automatizar a classificação de texto, análise de sentimentos, detecção de tópicos e idiomas. Para fornecer uma interface de usuário para o paciente se comunicar com o chatbot, foi utilizado o serviço de mensagens instantâneas baseada em nuvem do Telegram.</p> | <p>Os autores acreditam que chatbots podem oferecer muitos benefícios no domínio da telemedicina, tanto para profissionais de saúde quanto para pacientes. Citam como exemplo: Os chatbots facilitam o registro de dados dos pacientes, e os pacientes podem sentir características mais humanas. No entanto, os bots não podem fornecer apoio emocional, aos pacientes, que é essencial na área da saúde. As interfaces conversacionais são eficazes para tornar a saúde mais fácil de entender para aqueles que não estão familiarizados com ela nas áreas de saúde (por exemplo, promoção de atividade física, instrução de alta hospitalar, explicação de documentos médicos e acompanhamento de histórico de saúde da família). Os bots são eficazes no fornecimento de educação nutricional e os serviços de cuidados primários podem aproveitar a simplicidade e a simpatia por idade oferecidas pelo bot em várias intervenções de saúde.</p> |
|--------------------------|---|------------------------------------|---|--|--|---|---|

|                                      |   |  |   |   |  |  |   |
|--------------------------------------|---|--|---|---|--|--|---|
| <p>IRELAND, D. et al., 2015;</p>     | <p>Chat-Bots for People with Parkinson's - Disease: Science Fiction or Reality?</p> | <p>David IRELAND, Jacki LIDDLE, Simon MCBRIDE, Hang DING, Christina KNUEPFFER 2015 - Austrália</p> | <p>Descritivo-analítico, com abordagem qualitativa.</p> | <p>Doenças neurodegenerativas - Doença de Parkinson</p>       | <p>Pacientes com doença de Parkinson</p> | <p>A técnica utilizada é conhecida como linguagem de marcação de inteligência artificial (AIML). O AIML é baseado na linguagem comum de marcação eXtensible (XML), que utiliza tags para identificar comandos e estímulos de entrada específicos e respostas. O AIML é baseado em unidades básicas de diálogo formadas a partir dos padrões de entrada do usuário e respectiva resposta do chatbot. As unidades básicas no AIML são chamadas de categorias; dentro de categorias são um padrão e modelo. A tag de padrão define uma possível entrada do usuário enquanto a tag de modelo fornece a resposta.</p> | <p>O chatbot aborda vários aspectos da Doença de Parkinson. A degeneração da fala é avaliada com avaliações comuns da fala. Sintomas motores como tremor são monitorados e o movimento balístico é encorajado. Os sintomas afetivos da DP também são analisados com o chatbot com frases indicativas de humor negativo. O efeito da medicação e a progressão do distúrbio através do desenvolvimento de novos sintomas podem ser registrados. Finalmente, a capacidade de aprender respostas adequadas garante que o chatbot seja capaz de envolver o usuário na conversa, bem como desempenhar um papel no gerenciamento de doenças. O estudo demonstra que dados os usos práticos e benéficos do chatbot, ele provavelmente desempenhará um papel na próxima geração de terapia de fala e comunicação para DP e outros distúrbios de fala relacionados.</p> |
| <p>CHUNG, K., PARK, R. C., 2018;</p> | <p>Chatbot-based heathcare service with a knowledge base for cloud computing</p>    | <p>Kyungyong Chung, Roy C. Park, 2018 - Coreia do Sul</p>  | <p>Descritivo-analítico, com abordagem qualitativa.</p> | <p>Diagnóstico de doenças crônicas e medicina diagnóstica</p> | <p>Pacientes com doenças crônicas</p>    | <p>A aplicação foi desenvolvida para dispositivos Android, utilizando Android Studio 5.1.1 (KITKAT), e o serviço de comunicação foi baseado em protocolo simples de acesso a objetos (SOAP). O estudo propõe a implementação de uma plataforma de serviço de saúde, que integra sensores corporais sem fio conectados aos pacientes, que vão monitorar localização, reconhecer atividades e emoções, todos os dados são criptografados junto a um módulo de segurança proposto. Depois esses dados são mapeados e usados junto aos dados de estilo de vida do paciente</p>                                       | <p>De acordo com o estudo, os pesquisadores chegam a conclusão que o Chatbot proposto tornaria possível transmitir, em tempo real, dados do usuário para seu prontuário eletrônico, passar informações para o paciente sobre prevenção e seu estado de saúde, fornece através da coleta dos dados informações para o serviço de saúde realizar o cuidado do paciente de forma mais eficiente, e ampliar a gestão dos processos de diagnóstico, tratamento e acompanhamento dos pacientes, pois o monitoramento não aconteceria apenas nas instituições médicas, mas também na vida cotidiana dos pacientes.</p>   |

|   |  |  |  |   |   |   |   |
|---|--|--|--|---|---|---|---|
| <p>FADHIL, A., SCHIAVO, G., WANG, Y., 2019;</p> | <p>CoachAI: A Conversational Agent Assisted Health Coaching Platform</p>                                   | <p>Ahmed Fadhil, Gianluca Schiavo, Yunlong Wang - 2019 - Itália</p>  | <p>Descritivo-analítico e exploratório, do tipo intervenção, com abordagem quali e quantitativa.</p> | <p>Atividade física promoção de saúde e bem-estar</p> | <p>19 participantes selecionados através de redes sociais. (11 do sexo masculino, 8 femininos, com uma idade entre 19 a 53 anos). Todos participantes eram saudáveis e italianos nativos.</p>   | <p>A plataforma cria estruturalmente um perfil de usuário aplicando uma abordagem de aprendizado de máquina supervisionada para analisar os dados coletados e apresentá-los ao coach. A plataforma é independente do domínio e geral em termos de arquitetura, para que seja possível integrá-la em qualquer área que se enquadre no contexto da promoção da saúde. O aplicativo usa o <i>Telegram Bot Platform</i> como o canal de comunicação para interação do usuário e um painel de aplicativos da Web para que o cuidador possa rastrear e designar a usuários específicos suas atividades. Usando o sistema, o usuário é guiado por um diálogo personalizado com o <i>chatbot</i>. O mecanismo de diálogo é manipulado por uma máquina de estado, na qual o usuário alterna entre estados até preencher os objetivos de diálogo.</p> | <p>Uma limitação observada pelos autores foi que com a variabilidade finita dentro do chatbot, ele se torna menos envolvente, porque as interações se tornam previsíveis. O conjunto de atividades de coaching, mensagens de coaching e acompanhamento do chatbot com os usuários são renovados a cada vez e iteração, o que minimiza a repetição envolvida, diminuindo assim a variabilidade finita no sistema. Os pesquisadores acreditam que existem várias questões de pesquisa que o CoachAI pode ser usado para resolver. A pesquisa concluiu que a construção da tecnologia em um ambiente familiar do usuário é uma maneira eficaz de aumentar os fatores de sustentabilidade tecnológica. Os usuários perceberam positivamente as sessões de atividades quando são planejadas por um técnico humano. Assim, o apoio de um agente humano é claramente mais motivador e envolvente em relação ao treinador virtual que se revela sozinho e insuficiente para atender às necessidades do usuário.</p> |
| <p>PARK, S. et al. 2019;</p>                    | <p>Designing a Chatbot for a Brief Motivational Interview on Stress Management: Qualitative Case Study</p> | <p>SoHyun Park; Jeewon Choi; Sungwoo Lee; Changhoon Oh; Changdai Kim; Soohyun La; Joonhwan Lee; Bongwon Suh - 2019 - Coreia do Sul</p> | <p>Descritivo-analítico e exploratório, do tipo intervenção, com abordagem quali e quantitativa.</p> | <p>Área da saúde mental</p>                           | <p>30 estudantes que cursam graduação em período integral que se declararam com estresse auto percebido a respeito da sua vida estudantil. Além de se comunicarem com o chatbot, foram coletados dados demográficos e uma entrevista semiestruturada foi aplicada ao grupo.</p> | <p>O Bonobot conduz uma conversa gerando respostas com base em palavras-chave. Sua estrutura base foi estendida de ELIZA, o primeiro <i>chatbot</i> da história, para que o Bonobot identifique as palavras-chave do usuário, mas gera respostas na forma de uma habilidade do MI. Também foram construídos 2 módulos no aplicativo, o Flow Manager e o Response Generator, que executam a sequência e montam as respostas.</p>   | <p>Este estudo desenhou uma sequência de conversa de habilidades de entrevista motivacional para uma entrevista motivacional automatizada sobre o gerenciamento do estresse e apresentou um feedback qualitativo de 30 participantes sobre sua experiência de conversação. Os achados apresentados revelaram preferência do usuário por questões evocativas, mas menos inclinação para o feedback reflexivo e afirmativo gerado pelo agente. Questões de sequenciamento e declarações aderentes a entrevista motivacional podem conduzir uma conversa para lidar com o estresse, possivelmente encorajando a autorreflexão. Os participantes exigiram apoio informacional, bem como palavras de empatia mais contextualizadas.</p>  |

|                               |  |  |  |  |   |  |   |
|-------------------------------|--|--|--|--|---|--|---|
| GREEN, E.P. et al., 2019;     | Expanding Access to Depression Treatment in Kenya Through Automated Psychological Support: Protocol for a Single-Case Experimental Design Pilot Study. | Green EP, Pearson N, Rajasekharan S, Rauws M, Joerin A, Kwobah E, Musyimi C, Bhat C, Jones RM, Lai Y. - 2019 - Estados Unidos e Quênia | Descritivo-analítico, do tipo intervenção, abordagem quantitativa. | Área da saúde mental   | Mulheres grávidas e em período de puerpério   | O <i>chatbot</i> foi feito adaptando o <i>Thinking Healthy</i> a um sistema existente de inteligência artificial (IA). Para suporte psicológico automatizado chamado Tess (chamado de Zuri no Quênia). Os autores consideram essa ideia é inovadora porque introduz um canal de distribuição novo, com potencial para uma mudança radical na expansão do acesso ao atendimento, ao mesmo tempo em que também aumenta e fortalece os modelos existentes de compartilhamento de tarefas. Zuri trabalha envolvendo um paciente na conversa através de uma variedade de canais confiáveis, incluindo mensagens de texto (SMS). | Os autores consideram a principal limitação deste estudo piloto é o recrutamento de mulheres que vivem em centros urbanos e Peri urbanos fora de Nairobi, no Quênia. Os resultados deste estudo podem não generalizar para a população mais ampla de mulheres quenianas, mas ressaltam que isso não é um objetivo desta fase de trabalho. O principal objetivo é reunir dados preliminares para saber como construir e testar um serviço mais robusto. E que vão trabalhar para um estudo maior, com uma população mais diversificada   |
| STEPHENS, T. N, et al., 2019; | Feasibility of pediatric obesity and prediabetes treatment support through Tess, the AI behavioral coaching chatbot.                                   | Stephens, Taylor N; Joerin, Angela; Rauws, Michiel; Werk, Lloyd N. - 2019 - Estados Unidos   | Descritivo-analítico, do tipo intervenção, abordagem quantitativa. | Área de aconselhamento comportamental, obesidade infantil e tratamento de pré-diabetes | Uma amostra de 23 pacientes, tendo uma média de idade de 15.20 anos, uma faixa de idades de [9.78;18,54] anos. 57% da amostra era do sexo feminino. | Este estudo examinou um coaching comportamental de um chatbot chamado "Tess" projetado pela X2AI, que fornece breves intervenções baseadas em texto com uma abordagem terapêutica integrada. Muitas tecnologias de intervenção comportamental no campo são baseadas na em terapia cognitiva comportamental. Tess destina-se a servir como um complemento ao tratamento, em uma tentativa de estender o suporte além do escritório.   | Tess foi mostrado, pelo estudo, como viável para 23 pacientes adolescentes e maior integração com os EHRs podem aumentar a escalabilidade futura. Para que seja uma tecnologia aderente, todos os pacientes devem ter acesso à um dispositivo com capacidade para mensagens de texto, embora altas taxas (cerca de 95%) de propriedade de telefones celulares nos EUA, mostram que o acesso a telefones celulares pode não ser desafio significativo nos EUA. Os resultados foram mais expressivos para famílias que buscam aconselhamento de peso, possivelmente reduzindo a generalização para aqueles com outras condições. No entanto, Tess tem a capacidade de expandir além desta população e intervenção foco. |

|  |   |   |  |  |   |   |   |
|--|---|---|--|--|---|---|---|
| <p>IRELAND, D. et al., 2016;</p>                   | <p>Hello Harlie: Enabling Speech Monitoring Through Chat-Bot Conversations</p>                  | <p>David Ireland, Christina Atay, Jacki Liddle, Dana Bradford, Helen Lee, Olivia Rushin, Thomas Mullins, Dan Angus, Janet Wiles, Simon Mccbride, Adam Vogel, 2016 - Austrália</p> | <p>Descritivo-analítico e exploratório, do tipo intervenção, com abordagem quali e quantitativa.</p> | <p>Doenças neurodegenerativas - Doença de Parkinson</p>                                | <p>33 participantes (17 mulheres e 16 homens) com idade entre 27 e 87 anos (idade média: 66,5 anos). Os participantes variaram em sua experiência com tecnologia, com 70% possuindo um smartphone e 18% descrevendo-se como usuários experientes de telefones Android. Alguns dos participantes também se descreveram como usuários experientes de iPhones (36%) e tablets (48%), laptops (42%) e computadores (58%).</p> | <p>Harlie utiliza uma API de conversão de voz para texto e de texto para voz do Google para realizar as atividades de conversação. Isso garante que o usuário não possa ser identificado pelo padrão de fala se for interceptado. A entrada de texto é processada para construir uma resposta significativa utilizando algoritmos de raciocínio baseado em casos e de correspondência de padrões textuais, em particular o uso de uma linguagem de computador padronizada, conhecida como linguagem de marcação de inteligência artificial (AIML). Harlie usa o AIML para conversar com um usuário de uma maneira não determinista e significativa. Seu chamado cérebro digital é feito de coleções de arquivos AIML para vários tópicos, situações e tarefas de fala. Para adicionar novos tópicos, o autor não precisa ter nenhuma habilidade de programação. Na verdade, a maioria do cérebro de Harlie foi escrita por patologistas da fala e psicólogos da linguagem que desenvolveram módulos para vários tópicos, incluindo, por exemplo, família, animais de estimação, trabalho, viagens e música.</p> | <p>Este artigo forneceu uma visão geral do funcionamento do aplicativo de smartphone chamado Harlie. Harlie foi desenvolvido para conversar com o usuário sobre vários tópicos de conversação geral e para facilitar as avaliações. Quanto mais pessoas falam com ela, o repertório de tópicos de Harlie se expandirá. Este trabalho começa a desenvolver e empregar um agente de conversação que imita a conversação humana usando a tecnologia contemporânea. O estudo demonstra que com os benefícios práticos do chatbot, ele poderia facilmente desempenhar um papel na próxima geração de terapia de fala e comunicação para pessoas que vivem com muitas condições neurológicas.</p> |
| <p>HESS, G.I., FRICKER, G., DENECKE, K., 2019;</p> | <p>Improving and Evaluating eMMA's Communication Skills: A Chatbot for Managing Medication.</p> | <p>Hess GI, Fricker G, Denecke K. - 2019 - Suíça</p>  | <p>Descritivo-analítico, com abordagem qualitativa.</p>  | <p>Lembrete de toma de drogas para pacientes que seguem tratamentos medicamentosos</p> | <p>Pacientes que necessitem trabalhar a aderência aos tratamentos submetidos.</p>   | <p>O framework do chatbot RiveScript foi escolhido para desenvolvimento por razões de privacidade, facilidade de implementação e disponibilidade de fundações de língua alemã. Foi incluído em eMMA 2.0 usando o módulo RiveScript 1.19 como um interpretador, rodando diretamente o dispositivo. Este módulo de intérprete funciona como uma caixa preta, gerando uma resposta para um usuário enunciado, baseado em múltiplas regras especificadas em arquivos RiveScript. A base de conhecimento de O eMMA 2.0 foi construída em múltiplos pilares, como a compreensão básica da língua alemã, padrões de resposta com contexto de medicação, lista de especialidades e uma lista contendo todos os nomes de drogas de medicamentos aprovados na Suíça.</p>  | <p>Em geral, as avaliações e teste de usuário mostram que, além de corrigir bugs técnicos, o chatbot do eMMA 2.0 ainda precisa de uma base de conhecimento aprimorada e de um melhor gerenciamento de contexto. Isso pode ser conseguido com a pilha de tecnologia existente, mas precisa de aprimoramento maciço dos arquivos de regra do RiveScript, com base em mais registros de conversação e, possivelmente, assistido por aprendizado de máquina.</p>  |



|                                   |   |   |  |   |   |   |  |
|-----------------------------------|---|---|--|---|---|---|--|
| <p>KRAMER, J. et al., 2019;</p>   | <p>Investigating Intervention Components and Exploring States of Receptivity for a Smartphone App to Promote Physical Activity: Protocol of a Microrandomized Trial</p> | <p>Jan-Niklas Kramer;<br/>Florian Künzler;<br/>Varun Mishra;<br/>Bastien Passet;<br/>David Kotz;<br/>Shawna Smith; Urte Scholz;<br/>Tobias Kowatsch;<br/>2019 - Suíça</p> | <p>Descritivo-analítico e exploratório, do tipo intervenção, com abordagem quali e quantitativa.</p> | <p>Atividade física promoção de saúde e bem-estar</p> | <p>Uma amostra de 274 pessoas participou do estudo, sendo divididos em 3 grupos, 89 foram para os incentivos em dinheiro, 97 para o grupo de incentivo para caridade e 88 para o grupo que não recebia incentivos</p> | <p>Ally é executado nos sistemas operacionais comuns Android e sistema operacional do iPhone (iOS). Em smartphones Android, Ally obtém todas as informações relacionadas à atividade física do GoogleFit, uma plataforma de acompanhamento de saúde desenvolvida pelo Google. Nos smartphones iOS, as mesmas informações são obtidas do HealthKit, uma interface de programação de aplicativos para aplicativos de saúde fornecida pela Apple. Para obter os dados dos sensores de smartphones, usamos o EmotionSense, uma estrutura para dar suporte à coleta de dados baseada em smartphones, originalmente desenvolvida para pesquisas experimentais de psicologia social.</p>   | <p>Este protocolo de estudo descreve o design de um MRT que investiga a eficácia de três componentes de intervenção, para orientar o design de um aplicativo de smartphone para promover a atividade física. É descrita uma estratégia de coleta de dados que permite que ocorra de forma paralela a coleta de dados do sensor para construir modelos preditivos que, quando implementados em uma JITAI, possam ser usados para realizar a previsão em tempo real do estado de receptividade.</p>      |
| <p>HERNANDEZ, J. P. T., 2019;</p> | <p>Network Diffusion and Technology Acceptance of a Nurse Chatbot for Chronic Disease Self-Management Support: A Theoretical Perspective.</p>                           | <p>Hernandez, Joannes Paulus Tolentino - 2019 - Arábia Saudita</p>  | <p>Descritivo-analítico, com abordagem qualitativa.</p>  | <p>Doenças crônicas</p>                               | <p>Pacientes com doenças crônicas</p>   | <p>O sistema de Chatbot deste estudo é inspirado na elaboração da cognição biológica de Froese onde a interação de processos "pré-reflexivos" e "reflexivos" resulta em conhecimento. O processo "Pré-reflexivo" atua no conjunto de dados de treinamento (por exemplo, corpus de texto, conversas de bate-papo, feedbacks etc.). Funções de aprendizagem para extrair padrões e prever tais ocorrências usando um algoritmo recorrente. Por outro lado, o "reflexivo" é o processamento de linguagem natural, que na verdade significa "distinguir" entradas de texto em significados e associações de palavras. As respostas de mensagem são produzidas por "reformulando" (codificando) e, em seguida, "validando" (decodificando) a saída de PLN com os dados de treinamento.</p> | <p>Segundo os autores, a viabilidade de uma 'Enfermeira Chatbot' para cuidados crônicos vale a pena ser explorada, com enfoque nos benefícios de aumentar o acesso do paciente à informação sobre saúde e maximizar o potencial da Inteligência Artificial para preencher a lacuna entre demanda e oferta de provedores de saúde. Os autores acreditam que a maior dificuldade enfrentada para esta tecnologia hoje ultrapassa as barreiras do código, e se trata de aceitabilidade dos pacientes.</p> |

|   |  |  |   |                               |                                 |   |   |
|---|--|--|---|-------------------------------|---------------------------------|---|---|
| <p>ABASHEV, A., et al., 2016;</p>                   | <p>Programming Tools for Messenger-Based Chatbot System Organization: Implication for Outpatient and Translational Medicines</p>             | <p>Almir Abashev, Ruslan Grigoryev, Karen Grigorian, Vladislav Boyko<br/>2016 - Rússia</p> | <p>Descritivo-analítico, com abordagem qualitativa.</p>                   | <p>Medicina translacional</p> | <p>Pacientes hospitalizados</p> | <p>O chatbot possui um módulo central que realiza sessões de usuários, que inclui um banco de dados do usuário, personalização do usuário, e dados internos. O Índice de perguntas / respostas é uma base de conhecimento que o bot usa, executando a função de pesquisa de respostas a perguntas do usuário. Os dados de texto são um corpo de documentos de texto com base nos quais a base de conhecimento do bot é formada.</p>   | <p>O modelo apresentado do sistema de chatbot deve proporcionar uma oportunidade para desenvolver interação Clínica versus Paciente e Médico versus Paciente ao nível de medicina ambulatorial e ao nível da medicina translacional. Os autores acreditam que com seus elementos de inteligência artificial simplificarão a interação em operações de rotina e fornecerão instruções e informações relevantes aos pacientes. Idealmente, as clínicas serão capazes de monitorar continuamente o estado de saúde, comportamento, opinião e outras informações dos pacientes. As informações coletadas serão posteriormente processadas para rotinas ambulatoriais em clínicas, bem como para identificar os parâmetros de modelos determinísticos em medicina translacional.</p> |
| <p>JOERIN, A., RAUWS, M., ACKERMAN, M.L., 2019;</p> | <p>Psychological Artificial Intelligence Service, Tess: Delivering On-demand Support to Patients and Their Caregivers: Technical Report.</p> | <p>Joerin A, Rauws M, Ackerman ML. - USA e Canada - 2019</p>                               | <p>Descritivo-analítico, do tipo intervenção, abordagem quantitativa.</p> | <p>Área da saúde mental</p>   | <p>Pacientes com depressão</p>  | <p>A X2AI Inc. (X2) desenvolveu o chatbot de saúde mental personalizável chamado Tess. Tess é disponível em diversos canais de comunicação existentes, como mensagens de texto (SMS) e Facebook Messenger, e pode ser integrado com o Amazon Alexa / Google Home para serviços habilitados por voz. Além da escalabilidade, as soluções digitais oferecem o benefício adicional de integrando-se facilmente a programas existentes e cursos online, como o Elizz Caregiver no Programa de Workplace na SE Health.</p> | <p>Há evidências de que o uso de inteligência artificial psicológica para fornecer suporte personalizado para profissionais de cuidado, pacientes e cuidador familiar é um método viável de prestação de serviços. Este relatório sugere que o serviço Tess pode oferecer uma solução acessível e escalável que acomoda as agendas ocupadas dos profissionais de saúde enquanto ajuda a reduzir o desgaste e a melhorar a resiliência. Além disso, a capacidade da Tess de expandir o apoio aos pacientes reduz ainda mais a sobrecarga do cuidador e tem o potencial de aliviar sentimentos de depressão, ansiedade e solidão.</p>   |

|  |  |  |   |  |   |  |   |
|--|--|--|---|--|---|--|---|
| <p>GHOSHA, S.,<br/>BHATIA, S.,<br/>BATHIA, A.,<br/>2018;</p> | <p>Quro: Facilitating user symptom check using a personalised Chatbot-oriented dialogue system</p> | <p>Shameek Ghosha, Sammi Bhatia, Abhi Bhatia, 2018 - Austrália</p> | <p>Descritivo-analítico, com abordagem qualitativa.</p> | <p>Medicina diagnóstica / Cuidado primário</p> | <p>População com dúvidas sobre sintomas</p> | <p>O agente de conversação começa com um estado de saudação do usuário e passa rapidamente para três principais fases de conversação. São eles: (1) aquisição de informações básicas, (2) extração de sintomas, (3) resposta a perguntas sequenciais e (4) avaliação de condições.</p> <p>Como parte da aquisição básica de informações do usuário, o agente inicialmente começa a consultar sobre o sexo, a idade, o histórico de tabagismo e o histórico de problemas cardíacos do usuário. No próximo estado, o usuário é solicitado a inserir seu sintoma ou problema médico, usando linguagem natural. O processo de extração de sintomas do usuário é repetido duas vezes. Na terceira fase, um algoritmo de busca sequencial é iniciado usando os sintomas fornecidos pelo usuário. O principal objetivo do algoritmo de otimização de busca multiponto é maximizar a relevância de cada pergunta, facilitando a convergência para uma seleção relevante de condições em cada etapa. Após um critério de parada pré-definido, o diálogo do usuário é concluído e uma pré-sinopse das condições relevantes para os sintomas do usuário é relatada.</p> | <p>Os autores alegam que o desempenho de avaliação de condição e reconhecimento de sintomas do bot pode ser melhorado adicionando suporte para mais recursos médicos, como localização, eventos adversos e entidades médicas. A plataforma de conversação é estendida regularmente para melhorar os detalhes e a qualidade da avaliação das condições. Os agentes médicos automatizados terão a possibilidade de avaliar rapidamente os pacientes, recomendar a triagem adequada e conectar aos cuidados médicos certos para reduzir custos e aumentar a conveniência para os pacientes, bem como reduzir o ônus sobre os médicos sobrecarregados. Os comentários sobre os resultados são obtidos e revisados pelos clínicos envolvidos no desenvolvimento do sistema e serão também apresentados aos usuários.</p> |
|--|--|--|---|--|---|--|---|

|                                   |   |   |  |   |   |  |   |
|-----------------------------------|---|---|--|---|---|--|---|
| <p>DENECKE, K., et al., 2018;</p> | <p>Self-Anamnesis with a Conversational User Interface: Concept and Usability Study.</p>  | <p>Denecke, Kerstin; Hochreutener, Sandra Lutz; Pöpel, Annkathrin; May, Richard. Suíça - 2018</p> | <p>Descritivo-analítico e exploratório, do tipo intervenção, com abordagem quali e quantitativa.</p> | <p>Medicina diagnóstica / Auto anamnese</p> | <p>22 participantes, 9 mulheres e 13 homens responderam ao questionário. A faixa de suas idades variavam entre 19 a 73 anos.</p>                            | <p>Para representar o cérebro do chatbot, foi usado AIML. Essa linguagem é derivada da XML (EXtensible Markup Language) e foi desenvolvida para armazenar conhecimento subjacente de sistemas de chatbot. AIML é uma linguagem recursiva que permite quebrar a entrada de texto em linguagem natural para combinar resposta que o chatbot pode enviar um conjunto de possíveis usuários. Para conectar o chatbot ao aplicativo móvel e garantir que o chatbot funcione offline, um especial intérprete como uma implementação de referência AIML para Java foi integrada ao desenvolvimento do robô, o Programa AB.</p>  | <p>Os autores ressaltam que um objetivo de uma anamnese digital é também ter uma história clínica completa: A autoanálise com Ana pode ser interrompido pelo usuário e continuado mais tarde. De qualquer forma, permanece até o usuário para parar a anamnese mesmo antes do desfecho. Mas as declarações motivacionais poderiam ajudar a orientar através de todas as perguntas. Permanece em aberto para futuras avaliações verificar se os registros médicos coletadas dessa forma são mais completos do que aqueles obtidos através de formas tradicionais. Para melhor atender às necessidades individuais de um paciente, análise de inteligência ou sentimento ainda deve ser integrado ao chatbot.</p> |
| <p>FULMER, R. et al., 2018;</p>   | <p>Using Psychological Artificial Intelligence (Tess) to Relieve Symptoms of Depression and Anxiety: Randomized Controlled Trial.</p> | <p>Fulmer R, Joerin A, Gentile B, Lakerink L, Rauws M. - Estados Unidos - 2018</p>                | <p>Descritivo-analítico, do tipo intervenção, abordagem quantitativa.</p>                            | <p>Área da saúde mental</p>                 | <p>75 participantes, maiores de 18 anos, estudantes foram separados aleatoriamente por algoritmo para responder questionários relacionados a depressão.</p> | <p>Tess é um chatbot psicológico projetado por X2AI Inc. para breves conversas na forma de mentalidade integrativa apoio à saúde, psicoeducação e lembretes. Tess serve como uma ferramenta terapêutica ou recurso que pode ser usado como um complemento para terapia que suporta uma abordagem integrativa e não se destina para substituir o papel de um terapeuta. Para este estudo, os autores receberam logins exclusivos para uma visão restrita das interações dos participantes com a Tess. Pessoalmente informações identificáveis foram removidas de todas as transcrições. O processamento e armazenamento são feitos em servidores seguros que atendem Lei de Portabilidade e Responsabilidade do Seguro de Saúde - compatível regulamentos. Os dados são armazenados no país de residência para todos os participantes receberam acesso.</p> | <p>Este estudo revela que a IA oferece um custo acessível e acessível solução de saúde mental e pode servir como uma ferramenta escalável para complementam os métodos tradicionais de tratamento. Embora integrativa AI psicológica não é projetado ou destina-se a substituir o papel de um terapeuta treinado, Tess surge como uma opção viável para entrega de apoio emocional. Os resultados suportam e expandem em achados de um estudo controlado randomizado prévio e demonstrar que a IA psicológica tem o potencial de reduzir os sintomas de depressão e ansiedade, entregando Intervenções baseadas na terapia cognitiva comportamental na forma de conversas.</p>                                  |

|                                |  |  |  |                                   |  |   |   |
|--------------------------------|--|--|--|-----------------------------------|--|---|---|
| <p>CHAIX B., et al., 2019;</p> | <p>When Chatbots Meet Patients: One-Year Prospective Study of Conversations Between Patients with Breast Cancer and a Chatbot.</p> | <p>Chaix B, Bibault JE, Pienkowski A, Delamon G, Guillemassé A, Nectoux P, Brouard B - França - 2019</p> | <p>Descritivo-analítico e exploratório, do tipo intervenção, com abordagem quali e quantitativa.</p> | <p>Oncologia / Câncer de mama</p> | <p>Uma amostra total de 4737 pacientes conversou com Vik, (idade média de 48 anos) 88,90% eram do sexo feminino (4211/4737) e 11,10% eram do sexo masculino (526/4737). Finalmente, foram incluídos 958 pacientes que responderam às várias perguntas.</p> | <p>Vik possui a arquitetura composta por várias partes tecnológicas, permitindo uma análise precisa das questões colocadas pelos pacientes e um tratamento adaptado da resposta. Para entender as mensagens dos usuários e enviar respostas personalizadas, a conversa passa por três etapas: a primeira etapa analisa a frase e identifica as intenções e entidades, usando o aprendizado de máquina. O segundo estágio ativo os módulos de acordo com as intenções e entidades detectadas pelo primeiro estágio, e o terceiro estágio agrega as respostas de todos os módulos ativados participantes para criar a resposta enviada ao usuário e salvar a conversa no perfil do usuário.</p> | <p>Os autores acreditam que um chatbot de assistência médica como o Vik permite que os pacientes com câncer de mama tenham uma maneira de encontrar apoio e respostas às suas preocupações durante a doença. Além disso, o chatbot Vik melhora a adesão à medicação através de lembretes e conteúdo educacional, explicando aos pacientes como tomar a medicação adequadamente, por que eles têm esse efeito colateral e como podem evitá-lo. Novas funcionalidades são planejadas para confirmar Vik como um intermediário entre o paciente e a equipe médica para fornecer informações relevantes aos médicos e permitir o monitoramento em tempo real.</p> |
|--------------------------------|--|--|--|-----------------------------------|--|---|---|

Fonte: Própria, 2019.

Nos estudos analisados, os pesquisadores acreditam que apesar das limitações encontradas, os *chatbots* apresentam muita capacidade de assistir na área da saúde, de diversas formas. Em Goldenthal (2019), (Goldenthal *et al.*, 2019), os autores citam que acreditam no potencial desta tecnologia de aliviar o fardo do médico e dos profissionais envolvidos para tratar de preocupações comuns após a ureteroscopia. No entanto, ressaltam dois tópicos importantes: Primeiro, a ativação do *chatbot* pelo paciente foi baixa, sendo necessário aumentar a conscientização do paciente sobre o *chatbot* e em segundo lugar, é essencial que o *chatbot* esteja disponível todas as horas para os pacientes e facilmente utilizável por ou para os pacientes em momentos apropriados durante a sua recuperação.

Os *chatbots* têm o potencial de fornecer informações significativas de maneira conveniente e oportuna, mantendo as informações prontamente disponíveis na ponta dos dedos dos pacientes. O estudo de Chung e Park (2018) (Chung and Park, 2018), chegou à conclusão que o *chatbot* proposto tornaria possível transmitir, em tempo real, dados do usuário para seu prontuário eletrônico, passar informações para o paciente sobre prevenção e seu estado de saúde, fornece através da coleta dos dados informações para o serviço de saúde realizar o cuidado do paciente de forma mais eficiente, e ampliar a gestão dos processos de diagnóstico, tratamento e acompanhamento dos pacientes, pois o monitoramento não aconteceria apenas nas instituições médicas, mas também na vida cotidiana dos pacientes. Este tipo de acompanhamento também foi proposto por Chaix et al. (2019) (Chaix *et al.*, 2019), que acreditam que um *chatbot* de assistência médica como o Vik permite que os pacientes com câncer de mama tenham uma maneira de encontrar apoio e respostas às suas preocupações durante a doença. Além disso, o *chatbot* Vik melhora a adesão à medicação através de lembretes e conteúdo educacional, explicando aos pacientes como tomar a medicação adequadamente, por que eles têm esse efeito colateral e como podem evitá-lo. Novas funcionalidades são planejadas para confirmar Vik como um intermediário entre o paciente e a equipe médica para fornecer informações relevantes aos médicos e permitir o monitoramento em tempo real.

Uma limitação observada na pesquisa de Fadhil, Schiavo e Wang (2019) (Fadhil, Schiavo and Wang, 2019) foi que com a variabilidade finita dentro do *chatbot*, ele se torna menos envolvente, porque as interações se tornam previsíveis. O conjunto de atividades de *coaching*, mensagens de *coaching* e acompanhamento do *chatbot* com

os usuários são renovados a cada vez e interação, o que minimiza a repetição envolvida, diminuindo assim a variabilidade finita no sistema. Os pesquisadores acreditam que existem várias questões de pesquisa que o CoachAI pode ser usado para resolver. A pesquisa concluiu que a construção da tecnologia em um ambiente familiar do usuário é uma maneira eficaz de aumentar os fatores de sustentabilidade tecnológica. Os usuários perceberam positivamente as sessões de atividades quando são planejadas por um técnico humano. Assim, o apoio de um agente humano é claramente mais motivador e envolvente em relação ao treinador virtual que se revela sozinho é insuficiente para atender às necessidades do usuário.

Já no estudo de Ireland et al. (2015) (Ireland *et al.*, 2015), o *chatbot* aborda vários aspectos da Doença de Parkinson (DP). A degeneração da fala é avaliada com avaliações comuns da fala. Sintomas motores como tremor são monitorados, e o movimento balístico é encorajado. Os sintomas afetivos da DP também são analisados com o *chatbot* com frases indicativas de humor negativo. O efeito da medicação e a progressão do distúrbio através do desenvolvimento de novos sintomas podem ser registrados. Finalmente, a capacidade de aprender respostas adequadas garante que o *chatbot* seja capaz de envolver o usuário na conversa, bem como desempenhar um papel no gerenciamento de doenças. O estudo demonstra que dados os usos práticos e benéficos do *chatbot*, ele provavelmente desempenha um papel na próxima geração de terapia de fala e comunicação para Doença de Parkinson e outros distúrbios de fala relacionados.

O modelo apresentado por Abashev et al (2016) (Abashev *et al.*, 2017), do sistema de *chatbot* deve proporcionar uma oportunidade para desenvolver interação Clínica *versus* Paciente e Médico *versus* Paciente ao nível de medicina ambulatorial e ao nível da medicina translacional. Os autores acreditam que com seus elementos de inteligência artificial simplificam a interação em operações de rotina e fornecerão instruções e informações relevantes aos pacientes. Idealmente, as clínicas serão capazes de monitorar continuamente o estado de saúde, comportamento, opinião e outras informações dos pacientes. As informações coletadas serão posteriormente processadas para rotinas ambulatoriais em clínicas, bem como para identificar os parâmetros de modelos determinísticos em medicina translacional.

No estudo de Fulmer et al. (2018) (Fulmer *et al.*, 2018), foi constatado que a Inteligência Artificial oferece uma solução de saúde mental a um custo acessível e

pode servir como uma ferramenta escalável para complementar os métodos tradicionais de tratamento. Embora integrativa, a Inteligência Artificial psicológica não é projetada ou tem o objetivo de substituir o papel de um terapeuta treinado, Tess, o *chatbot*, surge como uma opção viável para entrega de apoio emocional. Os resultados suportam e expandem em achados de um estudo controlado randomizado prévio e demonstram que a Inteligência Artificial psicológica tem o potencial de reduzir os sintomas de depressão e ansiedade, entregando intervenções baseadas na terapia cognitiva comportamental na forma de conversas.

Assim como na pesquisa de Fadhil (2019) (Fadhil, 2019), que alerta que, às vezes os bots não podem fornecer apoio emocional suficiente, aos pacientes, e que por isso a assistência deve ser suplementar, essencial na área da saúde. As interfaces conversacionais são eficazes para tornar a saúde mais fácil de entender para aqueles que não estão familiarizados com ela nas áreas de saúde (por exemplo, promoção de atividade física, instrução de alta hospitalar, explicação de documentos médicos e acompanhamento de histórico de saúde da família). Os *bots* são eficazes no fornecimento de educação nutricional e os serviços de cuidados primários podem aproveitar a simplicidade e a simpatia personalizáveis pelo robô.

Analisando este levantamento, podemos perceber que ainda não existem muitos estudos sobre a temática, mas que isso vem mudando ao longo dos anos, a quantidade de publicações nos primeiros meses de 2019 indicam um crescimento no interesse na área, os pesquisadores dos estudos analisados acreditam no potencial desta tecnologia e propõe cada vez aplicações com maior complexidade e robustez. Há uma prevalência nos estudos que visam assistir os pacientes de forma contínua, automatizar processos, como a renovação de prescrição, lembretes de toma de medicamento, aplicação de um plano de mudança de hábitos para estimular a prática de exercícios físicos e melhorar a alimentação. E muitos dos estudos apontam como uma limitação da tecnologia que ela não deve ser utilizada para suprir o cuidado que um profissional de saúde pode fornecer, apenas assistir para que facilite todas pessoas e processos envolvidos.

A tecnologia se demonstrou muito promissora e versátil, mas não podemos deixar de considerar que por ser muito nova não conseguimos ainda medir o impacto a longo do tempo, ainda são necessários estudos específicos que possam medir aspectos



éticos da tecnologia, e análises comportamentais e psicológicas dos pacientes que façam uso de uma assistência sob esta abordagem por um longo período de tempo.

Como consideração final, devido às limitações e a heterogeneidade metodológica encontradas nesses estudos, a comparação entre eles por meio de metanálise foi impossibilitada, evidenciando ainda mais a importância a padronização dos protocolos de intervenção e das etapas de desenvolvimento desses softwares, para que seja possível o avanço científico da temática.

É pretendido adicionar novas discussões sobre os estudos analisados e, posteriormente, publicar artigo científico com os resultados da revisão sistemática aqui apresentada.

## 5.2. LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

As informações coletadas puderam ressaltar a situação dos pacientes da TB, os entrevistados confirmaram o padrão de vulnerabilidade social que pode ser verificado na literatura, como visto em (Piller, 2012) e (Zuim, 2011).

Esse levantamento de requisitos inicial, poderia ter a incorporação de outros profissionais de saúde como enfermeiros, médicos, assistentes sociais, psicólogos, entre outros, envolvidos com a TB, gostaríamos de ampliar, em uma próxima etapa, esse estudo incluindo esses outros atores no processo, pois cada profissional tem seu olhar para aspectos, interesses e preocupações diferentes para o paciente.

Durante as entrevistas os agentes ressaltaram a importância do suporte social que o tratamento da TB oferece: as cestas básicas, leite integral e vale transporte, como fundamentais para incentivo dos pacientes, para que mantenham o tratamento de forma adequada. Também foi mencionado a "importância do acolhimento diário".

Na etapa de levantamento de requisitos foi utilizada como insumo a Cartilha para o Agente Comunitário de Saúde Tuberculose, onde são disponibilizadas condutas adequadas para lidar com os pacientes, família e comunidade interagem com a TB.

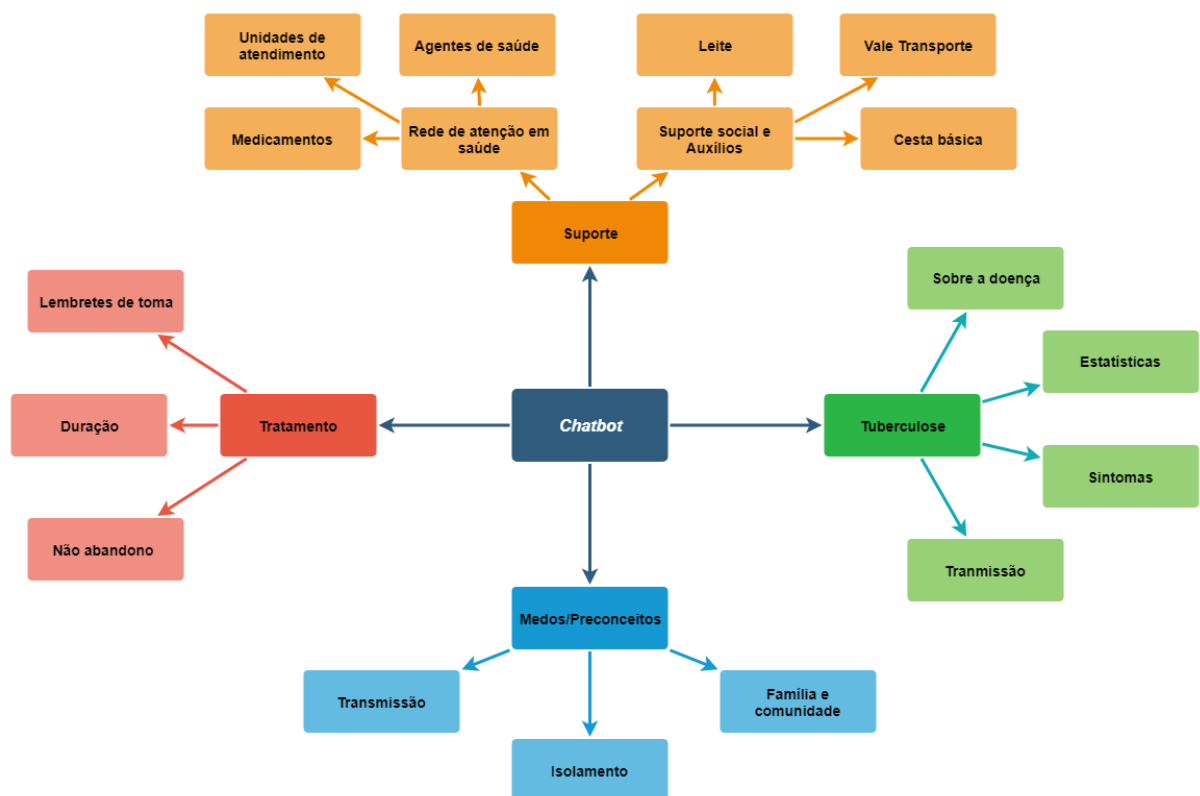
Onde podemos observar algumas condutas indicadas como por exemplo:

- Para o acolhimento do paciente é preconizado a abertura de diálogo, informando ao paciente os nomes dos remédios administrados, perguntando se tem dúvidas em relação ao tratamento ou à doença.
- Durante todo o tratamento deve ser questionada a existência de eventos adversos à medicação e, caso seja identificado algum, o paciente deve ser orientado e/ou encaminhado ao serviço de saúde para avaliação.
- A importância de estar atento a possíveis barreiras que dificultem a adesão, como o horário do tratamento diretamente observado, preconceito de familiares em relação à TB ou necessidades decorrentes do uso de álcool ou outras drogas;
- Fazer o acionamento da rede que possa dar suporte ao paciente (outros profissionais da equipe, Centros de Atenção Psicossocial – Caps, Centros de Referência de Assistência Social – Cras e Centros de Referência Especializados de Assistência Social – Creas).

- Devem ser realizadas consultas mensais para o acompanhamento da resposta ao tratamento e o monitoramento de efeitos adversos.
- Pacientes que não comparecerem ao serviço de saúde quando agendados, seja para consultas ou entrega de medicação, devem ser captados pelo ACS por meio da busca ativa, por isso a necessidade de integração entre os membros da equipe, passando ao ACS as agendas previstas para que ele possa monitorar os casos no seu território (Ministério da Saúde Secretaria de Vigilância em Saúde Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis, 2017).

Juntando todas as peças deste quebra-cabeças alguns aspectos ficaram nítidos que precisam ser incorporados no desenvolvimento inicial do *chatbot*. As principais dúvidas elencadas na figura 7.

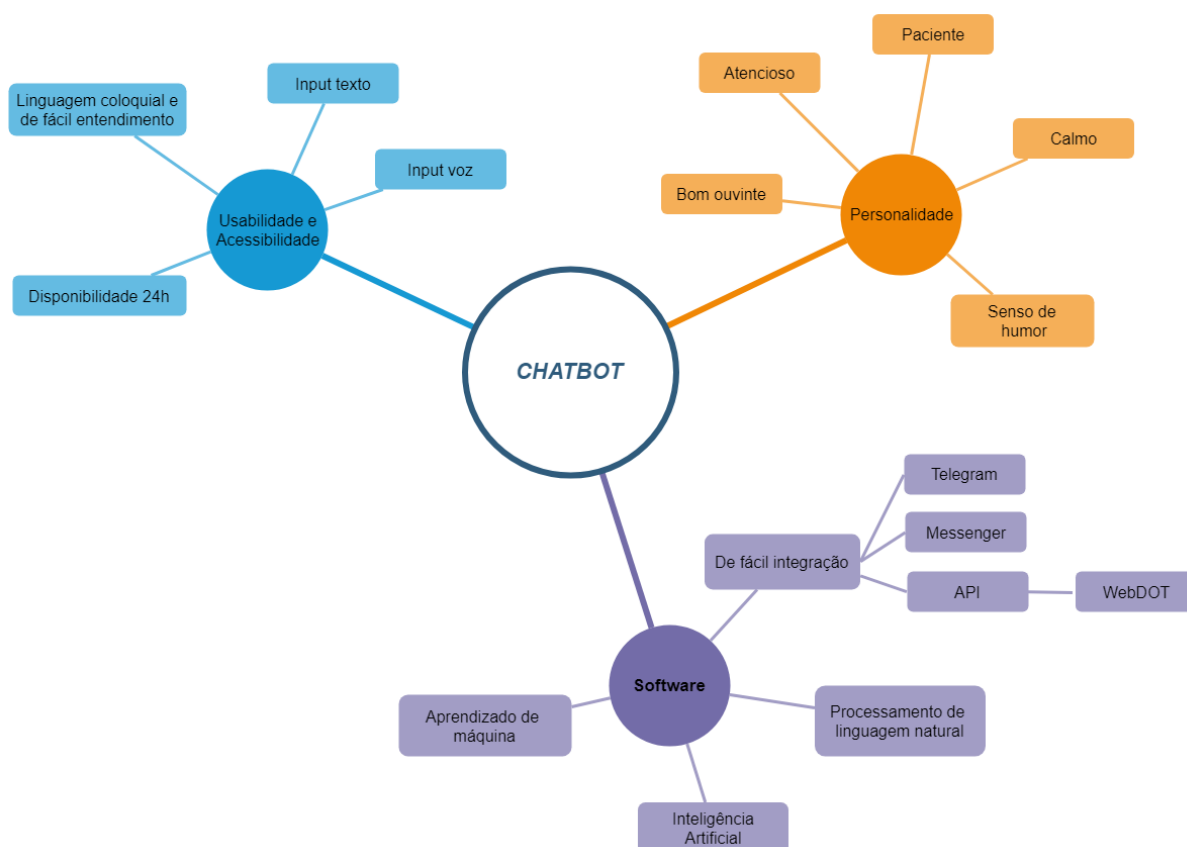
Figura 7 – Mapa sobre as dúvidas elencadas com base na etapa de levantamento de requisitos.



Fonte: Própria, 2019.

Seguindo a literatura, realizamos um levantamento das características desejáveis para o chatbot (Fadhil, 2019; Goldenthal *et al.*, 2019; Park *et al.*, 2019b) mapeadas na figura 8:

Figura 8 – Mapa das características desejáveis, categorizadas em Usabilidade e Acessibilidade, Personalidade e Software



Fonte: Própria, 2019.

Principais condutas que o *chatbot* deve ter de acordo com alguma queixa do paciente, ver figura 9:

Figura 9 – Quadro de orientações recomendadas para os agentes de saúde em casos de efeitos adversos.



Fonte: Programa Nacional de Controle da Tuberculose, 2018.

### 5.3. APLICAÇÃO

A ideia do *chatbot* foi concebida em meados de 2017 como um projeto derivado da plataforma WebDOT, que já foi mencionada, com o intuito de se integrar ao projeto principal e tornar a ferramenta ainda mais robusta e adequada aos seus usuários.

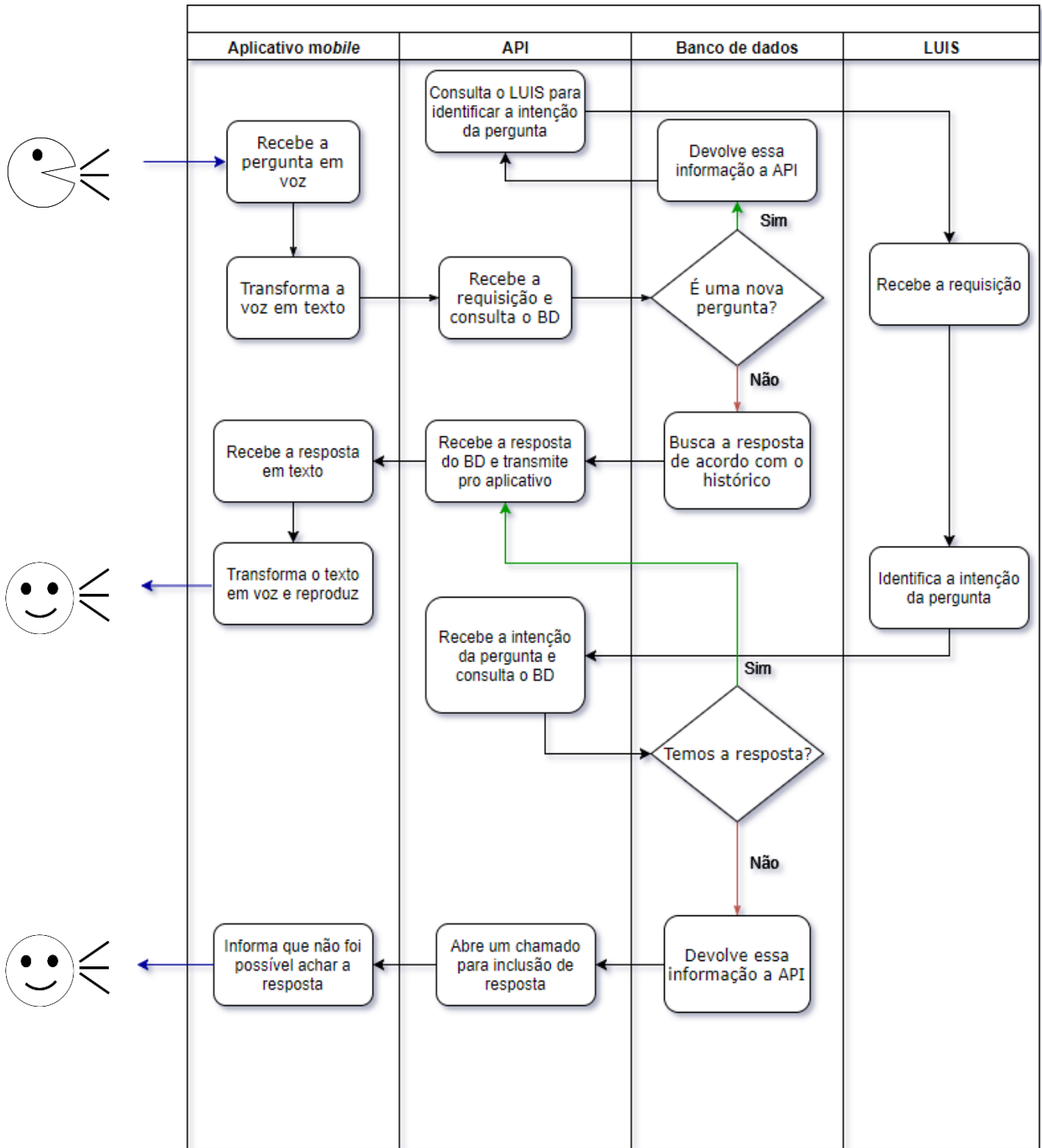
Alguns *frameworks* de inteligência artificial foram considerados para embasar seu desenvolvimento, como o LUIS (Microsoft (Microsoft, 2019b)), o antigo API.AI (Google Inc., que foi incorporado em Outubro de 2017 para o DialogFlow (Dialogflow, 2019)), o Watson (IBM (IBM, 2019)), e até mesmo a criação de uma maquinaria de inteligência própria para o projeto.

Os esforços para desenvolver um serviço próprio de inteligência artificial não cabiam no tempo e recursos disponíveis para a realização do projeto. Ainda mais, do ponto de vista de software, não seria a escolha mais inteligente, porque não temos a certeza de que o uso de um *chatbot* neste tipo específico de contexto de aplicação alcançaria bons resultados. Seria mais eficiente partirmos de uma perspectiva de prova de conceito. Em Computação, o termo Prova de Conceito refere-se ao desenvolvimento de uma ferramenta prática para provar a viabilidade teórica de um sistema de informação. Prega-se que a ferramenta deve ser implementada de forma geralmente incompleta, ou de maneira evolutiva, com o objetivo de fazer testes, minimizando riscos no sistema completo. Sendo assim, partindo deste princípio, consideramos mais interessante validar a utilização dos *chatbots* aplicados ao tratamento da tuberculose fazendo uso de uma plataforma de inteligência artificial disponibilizada a público. As plataformas de IA foram avaliadas individualmente até que LUIS fora selecionado para o início do desenvolvimento, e toda interface de integração havia sido planejada para funcionar conforme o exemplificado a Figura 11.

A princípio a única forma de interagir com o *chatbot* era através do aplicativo WebDOT, que utilizava os recursos do próprio *smartphone* para transformar a entrada de voz em texto. Esse texto passava por uma API REST, que executava uma busca no banco de dados se essa interação já havia sido feita por algum usuário e, caso houvesse, se havia alguma resposta cadastrada para essa interação. Desta forma, o algoritmo otimizava as chamadas ao LUIS. Caso já existisse a resposta configurada no banco, ela era retornada ao usuário. Caso contrário, esta interação de texto era enviada ao LUIS, com o objetivo de discernir o que o usuário estava tentando saber com aquele conjunto de palavras, ou seja, calcular a intenção do usuário. O LUIS

realizava o processamento da linguagem natural, extraindo palavras chaves e definindo o contexto de uma interação e retornava à intenção do usuário para API, mais uma vez o algoritmo deveria verificar no banco: Há uma resposta definida para essa intenção? Se sim, retornava ao aplicativo WebDOT. Se não, informava que não era possível responder aquela dúvida, naquele momento. Quando uma resposta de texto chegava até o aplicativo WebDOT o aplicativo utiliza os recursos nativos do *smartphone* mais uma vez para transformar a resposta de texto em voz. Enviava um e-mail para a equipe responsável por adicionar novas respostas. E desta forma o robô iria se tornando mais inteligente, ver figura 10.

Figura 10 – Fluxograma de interação das diversas camadas da arquitetura antiga do software e seus respectivos recursos quando o paciente faz uma pergunta.



Fonte: Própria, 2018.



Após alguns testes foi observado que o processo de aprendizado automático do LUIS não poderia ser explorado, já que a conversa não estava sendo controlada pelo *framework*, e sim, pela API, que para ficar mais inteligente deveria contar com desenvolvimento constante e exaustivo de um humano, para associar novas intenções a respostas já existentes.

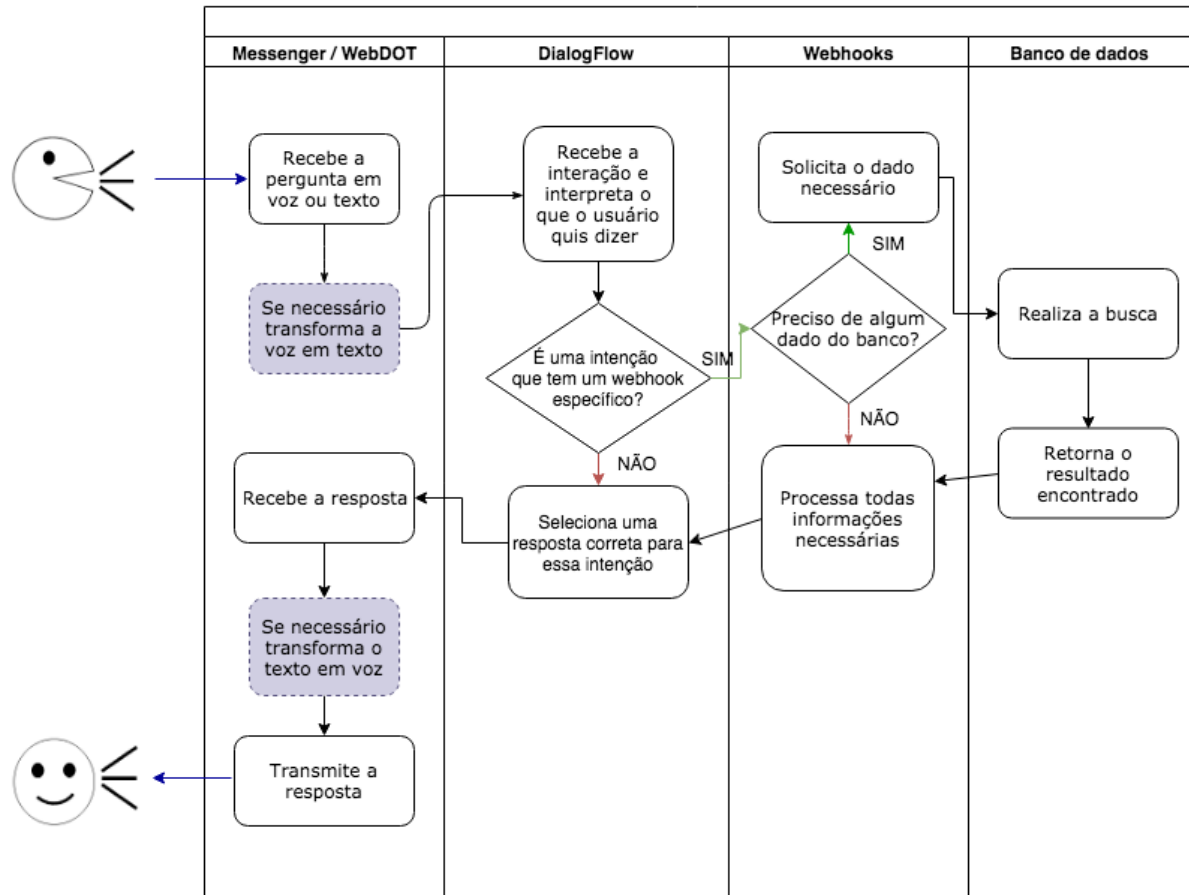
Aprofundamos a pesquisa relacionada a *chatbots* em saúde e pudemos observar que seria mais interessante utilizar uma ferramenta específica para criação de *chatbots*, sem intermédio de uma API mediando as interações, mas ao contrário, fazendo uso de serviços que tratam intenções específicas (*webhooks*) para consulta do próprio agente conversacional, através de comparação com as ferramentas disponíveis. Durante as buscas, concluímos que a mais apropriada para que pudessemos validar a tecnologia seria o DialogFlow.

O DialogFlow oferece uma gama de serviços gratuitos, possui a opção nativa de se integrar com diversos meios, o que permite disponibilizar o agente em variados canais de comunicação. A ferramenta conta com algoritmos eficientes de *Machine Learning*, e o processamento de linguagem natural está disponível em 22 idiomas, o DialogFlow também faz o reconhecimento de voz, transformando as entradas dos usuários que foram feitas em áudio em texto, com isto, permite que possamos desacoplar o agente de um aplicativo nativo e possamos "transportar" para novas interfaces de comunicação.

Na figura 11 podemos ver a mudança proposta no fluxo que percorre uma interação qualquer do usuário com a nova arquitetura de processamento das informações.

Diferente do modelo anterior, uma mudança no fluxo é que o próprio agente faz a distinção de quais intenções ele tem a resposta configurada e quais ele não tem. Se o usuário fornece uma entrada que ao processar, não consegue ser pareada a uma das intenções cadastradas, ele identifica que pertence a "nãoEntendi" e usa resposta configurada pela equipe para esta situação.

Figura 11 – Fluxograma de interação das diversas camadas da arquitetura nova do software e seus respectivos recursos quando o paciente faz uma pergunta.






Fonte: Própria, 2019.

Abaixo seguem algumas figuras que ilustram o comportamento do *chatbot*, em algumas interações via voz, realizadas pela própria interface do DialogFlow. Exemplificamos desta forma porque independentemente da plataforma que escolhermos integrar o *chatbot*, o seu comportamento será o mesmo.

No primeiro exemplo, testamos a saudação: "Olá". E o agente retornou a resposta: "Oi!".

Figura 12 – Exemplo de interação "Olá".

Try it now 

 See how it works in [Google Assistant](#). 

---



**Agent** Domains

---

USER SAYS COPY CURL

Olá

---

 DEFAULT RESPONSE 

Oi!

---

INTENT

saudacoes

---

ACTION

input.welcome

---

DIAGNOSTIC INFO

Fonte: Própria, 2019.

Toda interação que o usuário faz ao agente, é retornado um conjunto de dados, que contém a resposta. Dentre estes dados está o *score*, que significa o quanto a interação do usuário corresponde a uma intenção cadastrada na lista de *intents* do agente.

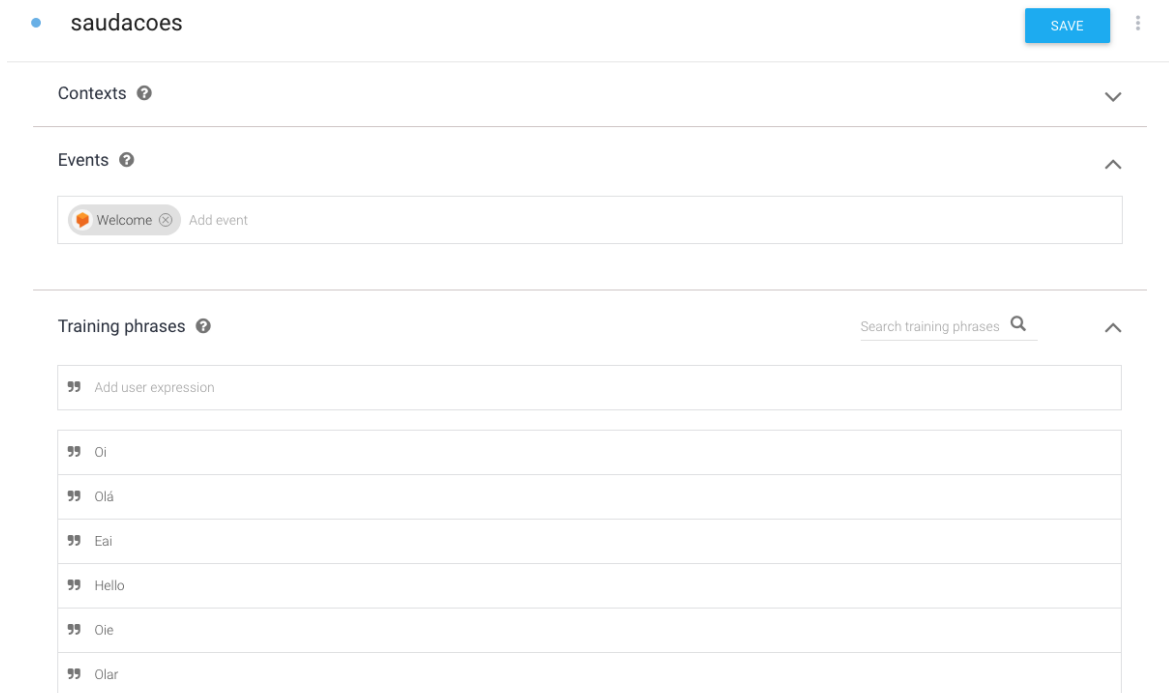
```

{
  "id": "6127f48a-51cf-4df4-8566-5dcd8d3d39f5",
  "timestamp": "2019-05-16T10:37:54.505Z",
  "lang": "pt-br",
  "result": {
    "source": "agent",
    "resolvedQuery": "Olá",
    "action": "input.welcome",
    "actionIncomplete": false,
    "parameters": {},
    "contexts": [],
    "metadata": {
      "intentId": "ceb2e06d-f77a-43b6-a33e-970fd1384c45",
      "webhookUsed": "false",
      "webhookForSlotFillingUsed": "false",
      "isFallbackIntent": "false",
      "intentName": "saudacoes"
    },
    "fulfillment": {
      "speech": "Olá!",
      "messages": [
        {
          "type": 0,
          "speech": "Oi!"
        }
      ]
    },
    "score": 1
  },
  "status": {
    "code": 200,
    "errorType": "success"
  },
  "sessionId": "d108cc6f-4b0b-c364-1933-6828432d1ddf"
}

```

O score varia de 0 a 1, sendo 1 uma correspondência perfeita, que somente se dá quando a entrada fornecida pelo usuário é exatamente igual a uma frase que tenha sido utilizada no treinamento da intenção. Na figura a seguir, mostramos que o intent "saudacoes" foi treinado com a sentença "Olá". E por isso, quando o robô recebeu essa interação, retornou um score máximo para a intenção "saudacoes".

Figura 13 – Intenção "saudacoes" mostrando suas frases de treinamento.



Fonte: Própria, 2019.

No exemplo abaixo, na figura 15, mostramos uma intenção chamada "conhecerBot", que explica brevemente a função do chatbot, que para tornar mais amigável foi apelidado de Rita, em homenagem a uma das agentes de saúde que atua a mais de 10 anos com pacientes da tuberculose, e alcança ótimos resultados com seu trabalho. Caso surja alguma dúvida a respeito do robô ele mesmo possui uma intenção configurada para que seja capaz de responder ao usuário.

Figura 14 – Exemplo de interação: "Quem é você".

The screenshot displays a chatbot interface with a header bar containing "Try it now" and a microphone icon. Below the header, there is a link to "See how it works in Google Assistant." The interface is divided into two tabs: "Agent" (selected) and "Domains". Under the "Agent" tab, the "USER SAYS" section shows the user's input: "Quem é você". To the right of this input is a "COPY CURL" link. Below the user input, the "DEFAULT RESPONSE" section shows the chatbot's reply: "Eu sou a Rita sua assistente virtual, eu estou aqui para acompanhar seu tratamento de tuberculose. Ainda estou em fase de aprimoramento e por isso é muito importante que você anote suas sugestões ao conversar comigo." Below the response, the "INTENT" section shows "conhecerBot" and the "ACTION" section shows "Not available". At the bottom of the interface, there is a button labeled "DIAGNOSTIC INFO".

Fonte: Própria, 2019.

```
{  
  "id": "9f336667-7b0e-4257-b7ae-1da77b99b459",  
  "timestamp": "2019-05-16T10:35:50.164Z",  
}
```

```


"lang": "pt-br",
"result": {
  "source": "agent",
  "resolvedQuery": "Quem é você",
  "action": "",
  "actionIncomplete": false,
  "parameters": {},
  "contexts": [],
  "metadata": {
    "intentId": "a6d491bb-b650-484d-a66e-8ac6a943e4d0",
    "webhookUsed": "false",
    "webhookForSlotFillingUsed": "false",
    "isFallbackIntent": "false",
    "intentName": "conhecerBot"
  },
  "fulfillment": {
    "speech": "Um assistente virtual, como eu, serve, principalmente, para responder suas dúvidas! No futuro nós poderemos fazer muito mais, as possibilidades são infinitas!",
    "messages": [
      {
        "type": 0,
        "speech": "Eu sou a Rita sua assistente virtual, eu estou aqui para acompanhar seu tratamento de tuberculose. Ainda estou em fase de aprimoramento e por isso é muito importante que você anote suas sugestões ao conversar comigo."
      }
    ]
  },
  "score": 1
},
"status": {
  "code": 200,
  "errorType": "success"
},
"sessionId": "d108cc6f-4b0b-c364-1933-6828432d1ddf"
}

```



Neste exemplo mostrado pode ser observado que no campo "speech" há mais de uma resposta possível, neste caso o próprio agente seleciona aleatoriamente uma das respostas para entregar ao usuário.

Na figura 16 a interação de exemplo questiona acerca dos sintomas da TB. Isto é importante tanto para que eles se auto avaliem como para que possam ficar atentos a pessoas próximas a eles que venham apresentar estes sintomas.

Figura 15 – Exemplo de interação: "tenho dúvidas sobre os sintomas da tuberculose."

Try it now 

---

 See how it works in [Google Assistant](#). 

---



**Agent** Domains

---

USER SAYS [COPY CURL](#)

tenho dúvidas sobre os sintomas da tuberculose

---

 DEFAULT RESPONSE 

O principal sintoma da tuberculose é a tosse na forma seca ou produtiva. Por isso, recomenda-se que todo sintomático respiratório que é a pessoa com tosse por três semanas ou mais, seja investigada para tuberculose. Há outros sinais e sintomas que podem estar presentes, como: febre vespertina, sudorese noturna, emagrecimento, cansaço/fadiga

---

INTENT

[saberSintoma](#)

---

ACTION

mostrar

---

DIAGNOSTIC INFO

Fonte: Própria, 2019.






```

{
  "id": "995f3745-c55e-4392-b352-40c62a69252c",
  "timestamp": "2019-05-16T10:24:04.596Z",
  "lang": "pt-br",
  "result": {
    "source": "agent",
    "resolvedQuery": "tenho dúvidas sobre os sintomas da tuberculose",
    "action": "mostrar",
    "actionIncomplete": false,
    "parameters": {},
    "contexts": [],
    "metadata": {
      "intentId": "edbdd094-a7b4-4caa-8f24-164645a54785",
      "webhookUsed": "false",
      "webhookForSlotFillingUsed": "false",
      "isFallbackIntent": "false",
      "intentName": "saberSintoma"
    },
    "fulfillment": {
      "speech": "O principal sintoma da tuberculose é a tosse, com ou sem secreção. Há outros sintomas, como: cansaço excessivo, febre baixa, sudorese noturna, perda de peso.",
      "messages": [
        {
          "type": 0,
          "speech": "O principal sintoma da tuberculose é a tosse na forma seca ou produtiva. Por isso, recomenda-se que todo sintomático respiratório que é a pessoa com tosse por três semanas ou mais, seja investigada para tuberculose. Há outros sinais e sintomas que podem estar presentes, como: febre vespertina, sudorese noturna, emagrecimento, cansaço/fadiga"
        }
      ]
    },
    "score": 0.949999988079071
  },
  "status": {
    "code": 200,
    "errorType": "success"
  },
  "sessionId": "d108cc6f-4b0b-c364-1933-6828432d1ddf"
}

```

Figura 16 – Exemplo de interação: "Como que pega tuberculose".

Try it now 

 See how it works in [Google Assistant](#). 

---



**Agent** Domains

---

USER SAYS COPY CURL

Como que pega tuberculose

---

 DEFAULT RESPONSE 

Quando o doente tosse, fala ou espirra ele espalha no ar gotas pequenas, mas muito pequenas mesmo com o micróbio da TB. Aí, uma pessoa com boa saúde, que respire este ar, pode levar este micróbio para o seu pulmão. É assim que acontece o contágio: o micróbio da TB (bacilo de Koch) penetra no organismo das pessoas pela respiração. Portanto, a tuberculose não se transmite pelo sexo, pelo sangue contaminado, pelo beijo, pelo copo, pelos talheres, pela roupa, pelo colchão ... A tuberculose só se transmite pelo ar.

---

INTENT

[saberTransmissão](#)

---

ACTION

mostrar

---

DIAGNOSTIC INFO

Fonte: Própria, 2019.

```

{
  "id": "a2aa56bc-1d31-413c-aec3-4c074aef16d0",
  "timestamp": "2019-05-16T10:31:52.133Z",
  "lang": "pt-br",
  "result": {
    "source": "agent",
    "resolvedQuery": "Como que pega tuberculose",
    "action": "mostrar",
    "actionIncomplete": false,
    "parameters": {},
    "contexts": [],
    "metadata": {
      "intentId": "21f864aa-d853-46f6-ba3f-3c3ec47fa4f8",
      "webhookUsed": "false",
      "webhookForSlotFillingUsed": "false",
      "isFallbackIntent": "false",
      "intentName": "saberTransmissão"
    },
    "fulfillment": {
      "speech": "A disseminação da TB faz-se pelo ar. Ao falar, espirrar ou tossir, a doente liberta gotículas que podem conter até 2 milhões de bactérias. O risco de transmissão depende do grau de arejamento do local, da existência de luz solar e da quantidade de bacilos libertados, que podem permanecer em suspensão no ar durante horas.",
      "messages": [
        {
          "type": 0,
          "speech": "Quando a doente tosse, fala ou espirra ele espalha no ar gotas pequenas, mas muito pequenas mesmo com o micróbio da TB. Aí, uma pessoa com boa saúde, que respire este ar, pode levar este micróbio para o seu pulmão. É assim que acontece o contágio: o micróbio da TB (bacilo de Koch) penetra no organismo das pessoas pela respiração. Portanto, a tuberculose não se transmite pelo sexo, pelo sangue contaminado, pelo beijo, pelo copo, pelos talheres, pela roupa, pelo colchão ... A tuberculose só se transmite pelo ar."
        }
      ]
    },
    "score": 1
  },
  "status": {
    "code": 200,
    "errorType": "success"
  },
  "sessionId": "d108cc6f-4b0b-c364-1933-6828432d1ddf"
}


```

Este exemplo, mostrado na figura 17, faz uso de uma linguagem coloquial, quando o usuário usa o termo "pega", o robô consegue discernir que se trata sobre a transmissão da doença. Isto se dá pelo fato dele ser treinado com diversas frases que misturam diferentes formas de expressar o mesmo contexto.



Na figura 18, abordamos um exemplo, de uma intenção que é um pouco mais complexa, que precisa fazer uso de um serviço (*webhook*) e do banco de dados. A interação é a respeito dos serviços de suporte social que o programa de tratamento a tuberculose oferece, e para que tenhamos respostas satisfatórias, devemos consultar quem é este paciente que está realizando esta interação, qual a data ele pode buscar a cesta básica, como está sua situação a respeito do leite e vale-transporte, já que isto varia também conforme a unidade que ele está fazendo o tratamento. Não seria suficiente dar uma resposta genérica, que ele tem direito apenas, ele gostaria de saber se ele já pode ir lá buscar, se já chegou sua cesta deste mês, entre outras dúvidas.

Por enquanto, essa intenção está sendo tratada de forma genérica para todos usuários, mas o próximo passo é avançar a programação do *bot* para podermos tornar específico a tratativa dessa intenção.

Figura 17 – Exemplo interação: "eu tenho direito a receber cesta básica"

Try it now 

---

 See how it works in [Google Assistant](#). 

---



**Agent** Domains

---

USER SAYS COPY CURL

eu tenho direito a receber cesta básica

---

 DEFAULT RESPONSE 

As cestas básicas são direito de todos pacientes que estão fazendo o tratamento de tuberculose. Elas podem ser buscadas todo dia 15 no ambulatório responsável pelo seu acompanhamento.

---

INTENT

[buscarCesta](#)

---

ACTION

*Not available*

---

DIAGNOSTIC INFO

Fonte: Própria, 2019.

```

{
  "id": "4335f826-8be8-480a-b437-4480f5e58259",
  "timestamp": "2019-05-16T10:34:13.295Z",
  "lang": "pt-br",
  "result": {
    "source": "agent",
    "resolvedQuery": "eu tenho direito a receber cesta básica",
    "action": "",
    "actionIncomplete": false,
    "parameters": {},
    "contexts": [],
    "metadata": {
      "intentId": "89e2b8a4-abac-4254-b631-4c2dc0febc0b",
      "webhookUsed": "false",
      "webhookForSlotFillingUsed": "false",
      "isFallbackIntent": "false",
      "intentName": "buscarCesta"
    },
    "fulfillment": {
      "speech": "As cestas básicas são direito de todos pacientes que estão fazendo o tratamento de tuberculose. Elas podem ser buscadas todo dia 15 no ambulatório responsável pelo seu acompanhamento.",
      "messages": [
        {
          "type": 0,
          "speech": "As cestas básicas são direito de todos pacientes que estão fazendo o tratamento de tuberculose. Elas podem ser buscadas todo dia 15 no ambulatório responsável pelo seu acompanhamento."
        }
      ]
    },
    "score": 0.8100000023841858
  },
  "status": {
    "code": 200,
    "errorType": "success"
  },
  "sessionId": "d108cc6f-4b0b-c364-1933-6828432d1ddf"
}

```

No próximo exemplo, a interação é fora de contexto do propósito do agente, que é tratamento em tuberculose, a maquinaria do DialogFlow busca em todas as intenções cadastradas e não encontra nenhuma adequada para responder o usuário, sendo assim, ela enquadra a interação em "naoEntendi", a intenção padrão para quando o *bot* não compreender o contexto do que o usuário perguntou.

Figura 18 – Exemplo interação "o Corinthians ganhou o jogo ontem"

The image shows a chatbot interface with the following elements:

- A top bar with the text "Try it now" and a microphone icon.
- A link with the Google Assistant logo and the text "See how it works in Google Assistant." followed by an external link icon.
- A section header "Agent" with a blue underline.
- A "USER SAYS" section containing the text "o Corinthians ganhou o jogo ontem" and a "COPY CURL" link.
- A "DEFAULT RESPONSE" section with a speech bubble icon and the text "Infelizmente, não captei o que deseja." and a dropdown arrow.
- An "INTENT" section with the text "naoEntendi".
- An "ACTION" section with the text "input.unknown".
- A bottom bar with the text "DIAGNOSTIC INFO".

Fonte: Própria, 2019.

```


{
  "id": "45029224-0649-405f-99d5-12eafe19152b",
  "timestamp": "2019-05-16T11:06:22.794Z",
  "lang": "pt-br",
  "result": {
    "source": "agent",
    "resolvedQuery": "o Corinthians ganhou o jogo ontem",
    "action": "input.unknown",
    "actionIncomplete": false,
    "parameters": {},
    "contexts": [],
    "metadata": {
      "intentId": "04bc7f38-7930-4119-8218-366643d13b8a",
      "webhookUsed": "false",
      "webhookForSlotFillingUsed": "false",
      "isFallbackIntent": "true",
      "intentName": "naoEntendi"
    },
    "fulfillment": {
      "speech": "Infelizmente, não captei o que deseja.",
      "messages": [
        {
          "type": 0,
          "speech": "Infelizmente, não captei o que deseja."
        }
      ]
    },
    "score": 1
  },
  "status": {
    "code": 200,
    "errorType": "success"
  },
  "sessionId": "d108cc6f-4b0b-c364-1933-6828432d1ddf"
}

```



Como este agente ainda não foi a campo, e a quantidade de testes que conseguimos realizar é limitada. Ainda é possível "enganar" a inteligência, e isso se deve à falta de maturidade do agente. Quanto mais ele interagir com as pessoas, mais inteligente ele se torna. E quanto mais treino manual dermos a ele mais sua capacidade aumentará. No entanto, sabemos que existem jeitos, dialetos, dúvidas, observações e outros enriquecimentos que apenas situações de utilização real poderão trazer ao *chatbot*.



Figura 19 – Exemplo de interação "quem que me passou tuberculose".

Try it now 

---

 See how it works in [Google Assistant](#). 

---


**Agent** Domains

---

USER SAYS COPY CURL

quem que me passou tuberculose

---

 DEFAULT RESPONSE ▼

Eu sou a Rita sua assistente virtual, eu estou aqui para acompanhar seu tratamento de tuberculose. Ainda estou em fase de aprimoramento e por isso é muito importante que você anote suas sugestões ao conversar comigo.

---

INTENT

[conhecerBot](#)

---

ACTION

*Not available*

---

DIAGNOSTIC INFO

Fonte: Própria, 2019.

```

{
  "id": "79d10cac-03cc-4289-8136-46a225316f2b",
  "timestamp": "2019-05-16T11:10:25.981Z",
  "lang": "pt-br",
  "result": {
    "source": "agent",
    "resolvedQuery": "quem que me passou tuberculose",
    "action": "",
    "actionIncomplete": false,
    "parameters": {},
    "contexts": [],
    "metadata": {
      "intentId": "a6d491bb-b650-484d-a66e-8ac6a943e4d0",
      "webhookUsed": "false",
      "webhookForSlotFillingUsed": "false",
      "isFallbackIntent": "false",
      "intentName": "conhecerBot"
    },
    "fulfillment": {
      "speech": "Eu sou a Rita sua assistente virtual, eu estou aqui para acompanhar seu tratamento de tuberculose. Ainda estou em fase de aprimoramento e por isso é muito importante que você anote suas sugestões ao conversar comigo.",
      "messages": [
        {
          "type": 0,
          "speech": "Eu sou a Rita sua assistente virtual, eu estou aqui para acompanhar seu tratamento de tuberculose. Ainda estou em fase de aprimoramento e por isso é muito importante que você anote suas sugestões ao conversar comigo."
        }
      ]
    },
    "score": 0.5799999833106995
  },
  "status": {
    "code": 200,
    "errorType": "success"
  },
  "sessionId": "d108cc6f-4b0b-c364-1933-6828432d1ddf"
}

```

Podemos observar que ao simular um erro o *score* retorna abaixo do que quando comparado a uma intenção que corresponde corretamente a *input* do usuário. Existem formas de determinar um *score* limítrofe, quando o agente retornar um *score* abaixo de 0.60, por exemplo, podemos responder com a intenção de "não entendi".

Porém, ainda é cedo para determinar esse score de forma assertiva, é necessário que o robô treine com o maior número de indivíduos possível, para possibilitar que aumente sua capacidade de compreensão sobre este assunto. Após fases de uso da ferramenta em campo poderemos analisarmos estatisticamente qual é o número apropriado de corte.

## 6. ANÁLISE DE IMPLANTAÇÃO

Nesta seção serão descritos os casos de possível implementação e para cada um deles, o valor entregue e as dificuldades percebidas para a realização desta etapa.

### 6.1. TRATAMENTO TUBERCULOSE PULMONAR

A primeira análise será do cenário do *chatbot* aplicado durante o tratamento de um paciente que recebeu o diagnóstico de tuberculose pulmonar. O fluxo operacional proposto começa no primeiro dia de tratamento do paciente, onde o paciente ele é inscrito no programa, o *chatbot* poderá ser oferecido de duas formas: *download* de um aplicativo nativo, ou através de um *link* para iniciar uma conversa através do aplicativo de mensagens “Messenger” da empresa Facebook (Inc, 2020). Após o paciente obter este acesso, ele responde a perguntas iniciais sobre como gostaria de ser chamado pelo robô e sua data de nascimento.

Após essa conexão entre paciente e *chatbot* ser estabelecida com sucesso, a ferramenta está pronta para fazer as intervenções previamente configuradas, lembretes de tomadas de medicamento, responder principais dúvidas, recomendar, em casos de sintomas específicos para que ele procure atendimento, e até mesmo, emitir alertas por e-mail para a equipe responsável pelo cuidado daquele paciente.

Um dos fatores que deve ser levado em consideração para a implantação neste cenário é a gestão de mudanças operacionais que deve acontecer. Todas as pessoas que estão envolvidas no tratamento precisaram de treinamento apropriado e estar dispostos a receber e oferecer essa nova tecnologia.

Para isso, é necessário que entendam o valor que o projeto tem para entregar a curto e longo prazo, como a melhora no engajamento do paciente ao realizar o tratamento, a coleta de informações e monitoramento dos pacientes, a utilização mais eficiente dos recursos que dispomos, liberando as equipes de clínicas de realizarem tarefas repetitivas, permitindo que elas concentrem-se em atividades mais estratégicas.

## 6.2. INFECÇÃO LATENTE DE TUBERCULOSE

A maioria das pessoas infectadas pelo bacilo *Mycobacterium tuberculosis* não apresentam sintomas da doença, e este quadro é conhecido como infecção latente por tuberculose (ILTB) (Hamada, Yohei Getahun, 2018). Segundo (WHO, 2019) 1,7 bilhões de pessoas no mundo estão infectadas pela tuberculose sem possuir a doença ativa. Dos indivíduos que apresentam ILTB, de 5 a 15% irão evoluir para a doença ativa sintomática durante sua vida (Sterling *et al.*, 2006).

O tratamento da ILTB reduz significativamente o risco de desenvolvimento de tuberculose ativa sua transmissão na comunidade. Assim, o diagnóstico e tratamento da tuberculose infecção latente fazem parte de uma estratégia de eliminação de tuberculose, prevenindo novos casos de tuberculose no futuro.

Devem ser rastreados para tuberculose infecção latente todos os indivíduos com risco elevado para tuberculose, apresentados na Tabela 2:

Tabela 2 – Rastreamento para tuberculose infecção latente.

| <b>Podem ter sido infectados recentemente</b>  | <b>Apresentam condições clínicas associadas a maior risco de progressão de infecção latente para doença activa</b>  |
|--|---|
| 1. Contactos próximos* de pessoas com tuberculose infecciosa.  | 1. Pessoas infectadas com VIH.  |
| 2. Pessoas que tiveram conversão tuberculínica nos últimos 2 anos.   | 2. Utilizadores de drogas.  |
| 3. Pessoas que imigraram nos últimos 5 anos de países com alta incidência de tuberculose.  | 3. Pessoas com evidência de lesões antigas de tuberculose não tratada.  |
| 4. Pessoas com estadia superior a 1 mês em áreas com alta incidência de tuberculose.   | 4. Pessoas com comorbilidades, como silicose, insuficiência renal crónica, diabetes <i>mellitus</i> , neoplasia, artrite reumatóide.  |
| 5. Pessoas que trabalham em locais onde a exposição à tuberculose é frequente (hospitais, prisões, abrigos, lares, laboratórios de tuberculose). | 5. Pessoas a receber medicação imunossupressora (corticoterapia prolongada – o equivalente a > 15 mg/dia de prednisolona por um período superior a um mês, ou outros fármacos imunossupressores). |
|  | 6. Pessoas que vão iniciar terapêutica anti-TNF $\alpha$ .  |

\* Define-se como **contacto próximo** as pessoas que vivem na mesma casa ou em condições similares ou em contacto persistente ou recorrente, com um caso de tuberculose infecciosa em espaço confinado e por um período acumulado de, pelo menos, 8 horas

Fonte: (DUARTE, R; VILLAR, M e CARVALHO, 210AD), 2010.

Todos os indivíduos em tratamento de ILTB devem ser monitorizados regularmente. Esta monitorização deve envolver exame clínico e educação sobre sinais e sintomas de reações adversas aos fármacos utilizados.

Assim como no tratamento de TB ativa, alguns grupos de indivíduos fazem exigem cuidados maiores, sendo eles: HIV positivos, pacientes com histórico de

consumo de bebidas alcoólicas, e/ou doença hepática prévia, grávidas ou mulheres em pós-parto, histórico de consumo de drogas, com idade acima de 35 anos, que fazem uso de outros fármacos hepatotóxicos ou com outras comorbidades. Com o aparecimento de sintomas, é necessária avaliação clínica (Lalvani, 2007; Teutschbein *et al.*, 2009).

Diante deste cenário a tecnologia proposta apresenta um grande potencial, que podendo auxiliar em diversas etapas:

1. Rastreamento de indivíduos com risco de infecção da TB que devem realizar exames para o diagnóstico da doença, através de perguntas recomendadas pelo protocolo de vigilância de ILTB (Saúde., 2018).

2. No processo de convencimento e educação do indivíduo infectado por ILTB, oferecendo amparo de informação para que ele compreenda a importância e necessidade de realizar este tratamento mesmo sem apresentar sintomas, essa narrativa de convencimento pode ser configurada por especialistas na área no *chatbot*;

3. Coletando informações relevantes para o atendimento de saúde, monitorando sintomas, alterações e percepções durante o tratamento;

4. Disponibilizando informações ao sistema de saúde para que a equipe de assistência possa oferecer mais atenção aos casos críticos, ou nos momentos de maior necessidade.

Assim como no cenário anterior, esta proposta não consegue entregar nenhum valor sem a gestão de mudanças de um projeto deste tamanho. Este caso, em particular, esta tecnologia leva vantagem, pois, está elegível para conversar com um volume de pessoas muito maior que no cenário anterior. E quanto maior o número de pessoas que o *chatbot* tem a disponibilidade de interagir, maior seu impacto percebido, maior inteligência treinada pelo algoritmo e maior volume de dados que serão produzidos para melhoria e refinamento da tecnologia.

### 6.3. EDUCAÇÃO EM SAÚDE

A implantação em educação em saúde, dentre os cenários analisados, é a abordagem que permite um maior alcance, pois, o *chatbot* poderia ser aplicado em diversas esferas.

Em nível de atenção em saúde, tem o potencial de auxiliar residentes e outros profissionais de saúde com questões diagnósticas, escolha de tratamento, pesquisar materiais atualizados sobre o assunto. Enfermeiros e outros agentes de saúde podem contar com um material de apoio para questões de tratamento, assistência, fornecer um mecanismo que auxilie treinamentos de novos profissionais, fornece um guia de ações rápidas em emergências, entre outras necessidades que podem ser incrementais durante o uso.

Pacientes que receberam o diagnóstico de tuberculose, familiares destes pacientes, estudantes, sociedade como um todo, poderiam usar a ferramenta para sanar algumas dúvidas, a vantagem do robô é ter um ambiente ágil, seguro e que garante informação efetiva para as pessoas, o sistema não tem restrições de distância ou horário, podendo funcionar em larga escala.

Um dos fatores que podem atrapalhar para o sucesso de implantação deste cenário são regionalismos e suas complexidades, para amenizar os efeitos destes problemas, o projeto deveria avançar em pesquisa, aplicando perguntas a centenas de profissionais em diversos lugares do país, para trazer insumos suficientes para adaptar o *chatbot* para lidar com a diversidade de situações e linguagens regionais que possamos enfrentar ao aplicarmos em um cenário nacional.

## 7. CONCLUSÕES

O seguinte projeto apresenta a inserção de uma tecnologia inovadora, com uma diversidade de aplicações diversa, e que aponta um ganho significativo no que diz respeito a atenção a população e pacientes em tratamento de TB.

Deve se destacar que os pacientes de TB em sua maioria não fazem parte do grupo de pessoas adeptas a essa tecnologia. Eles enfrentam diversas dificuldades com profundas raízes sociais que podem envolver pobreza, fome, privação de liberdade, situação de rua, uso de drogas, a coinfeção de outras doenças, no geral os pacientes de TB podem pertencer a diversos grupos de vulnerabilidade e conseqüentemente ter um difícil acesso a tecnologias.

Porém, longo do desenvolvimento do projeto, pode ser observado um grande potencial da tecnologia proposta para outros casos de uso, como em educação em saúde que pode ser aplicada para população, para profissionais de saúde buscando atualização ou durante seu treinamento, também pode ser aplicada em pacientes que possuem doenças crônicas, HIV positivo, tratamento de câncer e em tratamentos que exigem uma atenção contínua dos profissionais de saúde e motivação e engajamento dos pacientes.

Vale ressaltar que este projeto não visa substituir as competências exercidas por humanos, nosso objetivo com este projeto é provocar algumas barreiras e limitações que temos hoje. É fornecer através da tecnologia, uma extensão das soluções, criar ou alongar as formas que oferecemos atenção e cuidado no tratamento de doenças. Buscar novas maneiras de coletar dados, monitorar e acompanhar a evolução dos pacientes. Oferecer novas pontes de conhecimento e orientação com informação adequada para população.



## REFERÊNCIAS

- Abashev, A. *et al.* (2017) 'Programming Tools for Messenger-Based Chatbot System Organization: Implication for Outpatient and Translational Medicines', *BioNanoScience*. Springer US, 7(2), pp. 403–407. doi: 10.1007/s12668-016-0376-9.
- Abdul-Kader, S. A. and Woods, J. (2015) *Survey on Chatbot Design Techniques in Speech Conversation Systems, IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. Available at: [www.ijacsa.thesai.org](http://www.ijacsa.thesai.org) (Accessed: 3 June 2019).
- Apple (2019) *Siri*. Available at: <https://www.apple.com/br/siri/> (Accessed: 31 May 2019).
- Bernardes, A. C. F., Coimbra, L. C. and Serra, H. O. (2018) 'Utilização do Programa Telessaúde no Maranhão como ferramenta para apoiar a Educação Permanente em Saúde', *Revista Panamericana de Salud Pública*. Organización Panamericana de la Salud, 42, p. e134. doi: 10.26633/RPSP.2018.134.
- CEVS, C. E. de V. em S. (2016) *Secretaria da Saúde reúne municípios prioritários no combate à tuberculose*. Available at: <http://www.cevs.rs.gov.br/secretaria-da-saude-reune-municipios-prioritarios-no-combate-a-tuberculose> (Accessed: 18 October 2017).
- Chaix, B. *et al.* (2019) 'When Chatbots Meet Patients: One-Year Prospective Study of Conversations Between Patients With Breast Cancer and a Chatbot', *JMIR Cancer*, 5(1), p. e12856. doi: 10.2196/12856.
- ChatbotGuide (2019) *Marriott*. Available at: <https://www.chatbotguide.org/mariott-bot> (Accessed: 31 May 2019).
- Chung, K. and Park, R. C. (2018) 'Chatbot-based healthcare service with a knowledge base for cloud computing', *Cluster Computing*. doi: 10.1007/s10586-018-2334-5.
- Crutzen, R. *et al.* (2010) 'An Artificially Intelligent Chat Agent That Answers Adolescents' Questions Related to Sex, Drugs, and Alcohol: An Exploratory Study', *Journal of Adolescent Health*, 48(5), pp. 514–519. doi: 10.1016/j.jadohealth.2010.09.002.
- D'Alfonso, S. *et al.* (2017) 'Artificial Intelligence-Assisted Online Social Therapy for Youth Mental Health.', *Frontiers in psychology*. Frontiers Media SA, 8, p. 796. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00796.

- Dalcomo, M. P., Andrade, M. K. de N. and Picon, P. D. (2007) 'Tuberculose multirresistente no Brasil: histórico e medidas de controle', *Revista de Saúde Pública*, 41(suppl.1), pp. 34–42. Available at: <http://www.revistas.usp.br/rsp/article/view/32289/34438> (Accessed: 17 October 2017).
- Denecke, K. *et al.* (2018) 'Self-Anamnesis with a Conversational User Interface: Concept and Usability Study', *Methods of Information in Medicine*, 57(05/06), pp. 243–252. doi: 10.1055/s-0038-1675822.
- Dialogflow (2019) *Dialogflow*. Available at: <https://dialogflow.com/> (Accessed: 3 June 2019).
- DUARTE, R; VILLAR, M e CARVALHO, A. (210AD) *Tratamento da tuberculose de infecção latente: As recomendações actuais*. Available at: [http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0873-21592010000500008](http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0873-21592010000500008) (Accessed: 1 February 2020).
- Época (2018) *Facebook chega a 127 milhões de usuários no Brasil - Época NEGÓCIOS | Tecnologia*. Available at: <https://epocanegocios.globo.com/Tecnologia/noticia/2018/07/facebook-chega-127-milhoes-de-usuarios-no-brasil.html> (Accessed: 3 June 2019).
- Fadhil, A. (2018) 'A Conversational Interface to Improve Medication Adherence: Towards AI Support in Patient's Treatment'. Available at: <http://arxiv.org/abs/1803.09844> (Accessed: 8 June 2019).
- Fadhil, A. (2019) *Beyond Patient Monitoring: Conversational Agents Role in Telemedicine & Healthcare Support For Home-Living Elderly Individuals*. Available at: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1803/1803.06000.pdf> (Accessed: 7 June 2019).
- Fadhil, A., Schiavo, G. and Wang, Y. (2019) 'CoachAI: A Conversational Agent Assisted Health Coaching Platform'. Available at: <http://arxiv.org/abs/1904.11961> (Accessed: 8 June 2019).
- Fang, K. Y., Bjerling, H. and Ginige, A. (2018) 'Adherence, Avatars and Where to From Here.', *Studies in health technology and informatics*, 252, pp. 45–50. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30040681> (Accessed: 8 June 2019).
- Fulmer, R. *et al.* (2018) 'Using Psychological Artificial Intelligence (Tess) to Relieve Symptoms of Depression and Anxiety: Randomized Controlled Trial', *JMIR Mental Health*, 5(4), p. e64. doi: 10.2196/mental.9782.

Gartner (2017) *Gartner Survey Shows VPAs and Messaging Platforms Keep Attracting Users*. Available at: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2017-02-21-gartner-survey-shows-vpas-and-messaging-platforms-keep-attracting-users> (Accessed: 31 May 2019).

Ghosh, S., Bhatia, S. and Bhatia, A. (2018) 'Quro: Facilitating User Symptom Check Using a Personalised Chatbot-Oriented Dialogue System.', *Studies in health technology and informatics*, 252, pp. 51–56. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30040682> (Accessed: 8 June 2019).

Goldenthal, S. B. *et al.* (2019) 'Assessing the feasibility of a chatbot after ureteroscopy', *mHealth*, 5, pp. 8–8. doi: 10.21037/mhealth.2019.03.01.

Gomes, M. P. (2017) *Avaliação de tecnologia em saúde: análise econômica do programa de controle da tuberculose*. Universidade de São Paulo. doi: 10.11606/T.17.2017.tde-29032017-164854.

Google (2019) *Google Assistente*. Available at: [https://assistant.google.com/intl/pt\\_br/#?modal\\_active=none](https://assistant.google.com/intl/pt_br/#?modal_active=none) (Accessed: 31 May 2019).

Green, E. P. *et al.* (2019) 'Expanding Access to Depression Treatment in Kenya Through Automated Psychological Support: Protocol for a Single-Case Experimental Design Pilot Study.', *JMIR research protocols*. JMIR Research Protocols, 8(4), p. e11800. doi: 10.2196/11800.

Hamada, Yohei Getahun, H. R. M. (2018) *Latent tuberculosis infection Updated and consolidated guidelines for programmatic management*.

Hernandez, J. P. T. (2019) 'Network Diffusion and Technology Acceptance of A Nurse Chatbot for Chronic Disease Self-Management Support : A Theoretical Perspective', *The Journal of Medical Investigation*, 66(1.2), pp. 24–30. doi: 10.2152/jmi.66.24.

Hess, G. I., Fricker, G. and Denecke, K. (2019) 'Improving and Evaluating eMMA's Communication Skills: A Chatbot for Managing Medication.', *Studies in health technology and informatics*, 259, pp. 101–104. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30923283> (Accessed: 8 June 2019).

IBM (2019) *IBM Watson*. Available at: <https://www.ibm.com/watson/br-pt/> (Accessed: 3 June 2019).

Inc, F. (2020) *Messenger*. Available at: <https://www.messenger.com/> (Accessed: 1 February 2020).

- Ireland, D. *et al.* (2015) 'Chat-Bots for People with Parkinson's Disease: Science Fiction or Reality?', *Studies in health technology and informatics*, 214, pp. 128–33. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26210429> (Accessed: 8 June 2019).
- Ireland, D. *et al.* (2016) 'Hello Harlie: Enabling Speech Monitoring Through Chat-Bot Conversations.', *Studies in health technology and informatics*, 227, pp. 55–60. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27440289> (Accessed: 8 June 2019).
- Joerin, A., Rauws, M. and Ackerman, M. Lou (2019) 'Psychological Artificial Intelligence Service, Tess: Delivering On-demand Support to Patients and Their Caregivers: Technical Report.', *Cureus*. Cureus Inc., 11(1), p. e3972. doi: 10.7759/cureus.3972.
- Kramer, J.-N. *et al.* (2019) 'Investigating Intervention Components and Exploring States of Receptivity for a Smartphone App to Promote Physical Activity: Protocol of a Microrandomized Trial', *JMIR Research Protocols*, 8(1), p. e11540. doi: 10.2196/11540.
- Lalvani, A. (2007) 'Diagnosing tuberculosis infection in the 21st century: New tools to tackle an old enemy', *Chest*. American College of Chest Physicians, 131(6), pp. 1898–1906. doi: 10.1378/chest.06-2471.
- Ly, K. H., Ly, A.-M. and Andersson, G. (2017) 'A fully automated conversational agent for promoting mental well-being: A pilot RCT using mixed methods', *Internet Interventions*. Elsevier, 10, pp. 39–46. doi: 10.1016/J.INVENT.2017.10.002.
- Microsoft (2019a) *Cortana*. Available at: <https://www.microsoft.com/pt-br/windows/cortana> (Accessed: 31 May 2019).
- Microsoft (2019b) *LUIS – Cognitive Services – Microsoft Azure*. Available at: <https://www.luis.ai/home> (Accessed: 3 June 2019).
- Ministério da Saúde Secretaria de Vigilância em Saúde Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis, B. (2017) *Cartilha para o Agente Comunitário de Saúde - Tuberculose*. Available at: [www.saude.gov.br/bvs](http://www.saude.gov.br/bvs) (Accessed: 3 June 2019).
- MOHER D, LIBERATI A, TETZLAFF J, ALTMAN DG, T. P. G. (2009) 'Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement.'
- Ni, L. and Liu, J. (2018) 'A Framework for Domain-Specific Natural Language Information Brokerage', *Journal of Systems Science and Systems Engineering*. Springer Berlin Heidelberg, 27(5), pp. 559–585. doi: 10.1007/s11518-018-5389-1.
- OAS and OMS (1997) 'Organización Panamericana De La Salud (OPAS).

Organización Mundial de la Salud (OMS). Reunión regional de directores nacionales de programas de control de la tuberculosis: informe final'. Ecuador.

Park, S. *et al.* (2019a) 'Designing a Chatbot for a Brief Motivational Interview on Stress Management: Qualitative Case Study.', *Journal of medical Internet research*. Journal of Medical Internet Research, 21(4), p. e12231. doi: 10.2196/12231.

Park, S. *et al.* (2019b) 'Designing a Chatbot for a Brief Motivational Interview on Stress Management: Qualitative Case Study', *Journal of Medical Internet Research*. Journal of Medical Internet Research, 21(4), p. e12231. doi: 10.2196/12231.

Piller, R. V. B. (2012) 'Epidemiology of Tuberculosis', *Pulmão RJ*, 21(1), pp. 4–9. Available at: [http://www.sopterj.com.br/profissionais/\\_revista/2012/n\\_01/02.pdf](http://www.sopterj.com.br/profissionais/_revista/2012/n_01/02.pdf) (Accessed: 31 October 2017).

Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto (2019) *Relação das Unidades de Saúde, Prefeitura Municipal de Ribeirão Preto*. Available at: <https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/ssaude/rede/i16ubs.php> (Accessed: 7 May 2019).

Pressman, R. and S. (2007) *Engenharia de Software*.

Rodrigues, L. M. L. *et al.* (2018) 'Towards a standardized protocol for conducting randomized clinical trial for software', *Procedia Computer Science*. Elsevier B.V., 138, pp. 125–130. doi: 10.1016/j.procs.2018.10.018.

Rohampton, J. (2016) *The How-To: Using Chatbots As A Tool For Customer Service*. Available at: <https://www.entrepreneur.com/article/285729> (Accessed: 7 March 2019).

RUFFINO-NETTO, A.; PEREIRA, J. C. (1981) 'Mortalidade por tuberculose e condições de vida. O caso do Rio de Janeiro.', *Revista Saúde Em Debate*, 12, pp. 27–34.

RUFFINO-NETTO, A. (1991) 'Tuberculose', *Revista Medicina*, 24(4), pp. 225–240.

Russell, S. and Norvig, P. (2016) *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. CreateSpace Independent Publishing Platform. Available at: <https://books.google.com.br/books?id=PQI7vgAACAAJ>.

Santos, C. B. dos *et al.* (2002) 'Indicadores epidemiológicos e de impacto da tuberculose para Ribeirão Preto no período de 1990 a 2000', *Boletim de Pneumologia Sanitária*. Centro de Referência Prof. Hélio Fraga / Secretaria de Vigilância em Saúde / Ministério da Saúde, 10(1), pp. 31–40. Available at: [http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-460X2002000100005&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt](http://scielo.iec.gov.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-460X2002000100005&lng=pt&nrm=iso&tlng=pt) (Accessed: 30 May 2019).

Santos, C. M. da C., Pimenta, C. A. de M. and Nobre, M. R. C. (2007) 'A ESTRATÉGIA PICO PARA A CONSTRUÇÃO DA PERGUNTA DE PESQUISA E BUSCA DE EVIDÊNCIAS', 15(3), pp. 2–5.

Santos, L. R. A. and Alves, R. R. (2016) 'Desenvolvimento de uma plataforma para suporte ao registro de imagens médicas através de smartphone android: o caso prático da autoadministração de medicamento na aplicação do dots na tuberculose.'

Saúde., M. da (2018) *Protocolo de vigilância da infecção latente pelo Mycobacterium tuberculosis no Brasil* MINISTÉRIO DA SAÚDE V E N D A P R O I B I D A. Available at: [www.saude.gov.br/tuberculose](http://www.saude.gov.br/tuberculose) (Accessed: 1 February 2020).

Saúde., M. da (2020) *Secretaria de Vigilância em Saúde | Ministério da Saúde Boletim Epidemiológico*.

Scobleizer (2010) *Siri bought by Apple*. Available at: <https://scobleizer.blog/2010/04/28/breaking-news-siri-bought-by-apple/> (Accessed: 31 May 2019).

Secretaria Municipal de Saúde de Ribeirão Preto (2016) *Tuberculose no município de Ribeirão Preto*. Available at: <https://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/ssauade/pdf/programas124.pdf> (Accessed: 15 May 2019).

Silva, A. A. da, Araújo, J. S. and Medeiros, V. M. de (2016) 'DISCUTINDO OS CUIDADOS DA TUBERCULOSE', *Revista Interdisciplinar em Saúde, Cajazeiras*, 3.

Simon, P. (2013) *Too big to ignore: the business case for big data*. Available at: [https://books.google.com.br/books?id=Dn-Gdoh66sgC&pg=PA89&redir\\_esc=y#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.br/books?id=Dn-Gdoh66sgC&pg=PA89&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false) (Accessed: 3 June 2019).

Sommerville, I. (2011) *Engenharia de Software, Engenharia de Software. Uma Abordagem Profissional*. doi: 9788563308337.

Srivastava, M. *et al.* (2018) 'Automated emergency paramedical response system', *Health Information Science and Systems*, 6(1), p. 22. doi: 10.1007/s13755-018-0061-1.

Stephens, T. N. *et al.* (2019) 'Feasibility of pediatric obesity and prediabetes treatment support through Tess, the AI behavioral coaching chatbot', *Translational Behavioral Medicine*. Narnia, 9(3), pp. 440–447. doi: 10.1093/tbm/ibz043.

Sterling, T. R. *et al.* (2006) 'The Scope and Impact of Treatment of Latent Tuberculosis Infection in the United States and Canada', *American Journal of Respiratory and*

*Critical Care Medicine*, 173(8), pp. 927–931. doi: 10.1164/rccm.200510-1563OC.

TechTudo (2018) *O que é chatbot? Entenda como funciona o robô que conversa com você*. Available at: <https://www.techtudo.com.br/noticias/2018/03/o-que-e-chatbot-entenda-como-funciona-o-robo-que-conversa-com-voce.ghtml> (Accessed: 31 May 2019).

Teutschbein, J. *et al.* (2009) 'A protein linkage map of the ESAT-6 secretion system 1 (ESX-1) of *Mycobacterium tuberculosis*', *Microbiological Research*. Elsevier GmbH, 164(3), pp. 253–259. doi: 10.1016/j.micres.2006.11.016.

Tudocelular (2018) *Chegou! Recurso "Rotina" do Google Assistente fica disponível para o Brasil*. Available at: <https://www.tudocelular.com/google/noticias/n131008/recurso-rotina-google-assistente-disponivel-brasil.html> (Accessed: 31 May 2019).

Ubots (2018) *Qual a diferença entre chatbots e assistentes virtuais?* Available at: <https://ubots.com.br/blog/diferenca-chatbots-e-assistentes-virtuais/> (Accessed: 3 June 2019).

Weizenbaum, J. (1967) *Contextual Understanding by Computers*. Available at: <https://cse.buffalo.edu/~rapaport/572/S02/weizenbaum.eliza.1967.pdf> (Accessed: 31 May 2019).

WHO, W. H. O. (2019) *Global Tuberculosis Report 2019*. Available at: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/329368/9789241565714-eng.pdf?ua=1> (Accessed: 2 August 2020).

wtfbot.com (2018) *WTF is that? - Discover your surroundings*. Available at: <https://www.wtfbot.com/> (Accessed: 31 May 2019).

Your.MD (2017) *Your.MD - Health Guide and Symptom Checker*. Available at: <https://www.your.md/> (Accessed: 7 June 2019).

Zuim, R. (2011) 'Tuberculose e Pessoas Vivendo em Situação de Rua no Rio de Janeiro. Estudo de Prevalencia e Proposta de Adesão ao Diagnostico e ao Tratamento'.

## APÊNDICES

### Apêndice A – QUESTIONÁRIO LEVANTAMENTO DE REQUISITOS

Iniciais:

Unidade:

Experiência em anos:

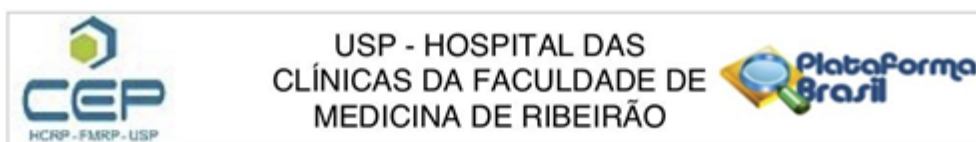
Função:

1. Descreva brevemente suas atividades relacionadas à aplicação do tratamento da tuberculose nos pacientes em domicílio:
2. Descreva brevemente suas atividades relacionadas a aplicação do tratamento da tuberculose nos pacientes no ambulatório:
3. Qual você considera que é a maior causa de abandono de tratamento de tuberculose, entre os pacientes atendidos em sua unidade de saúde?
4. Qual você acredita ser o maior incentivo para que os pacientes realizem o tratamento da tuberculose corretamente?
5. Você acredita que os pacientes têm medo da doença? E do tratamento?
6. O que você acha que falta para que os pacientes da tuberculose concluam corretamente o tratamento da doença?
7. Você consegue notar alguma relação entre a fase de tratamento da TB e o momento mais delicado (sensível) psicológico dos pacientes?
8. Qual maior dificuldade enfrentada hoje no seu trabalho, com os pacientes da TB?
9. Você acha que ter alguém com quem o paciente pudesse conversar a qualquer momento sobre a doença e o tratamento faria bem para ele?
10. Em sua opinião, quais características um agente de saúde que acompanha pacientes durante o tratamento da TB tem que ter?
11. Segundo sua experiência de trabalho, quais são as principais dúvidas que os pacientes da TB geralmente têm?



## ANEXOS

### Anexo I – APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA DO HCFMRP



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Assistente virtual mobile para o auxílio no tratamento da tuberculose

**Pesquisador:** Bárbara Ferreira da Silva Souza Monedeiro

**Área Temática:**

**Versão:** 2

**CAAE:** 01156918.1.0000.5440

**Instituição Proponente:** HOSPITAL DAS CLINICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DE RPUSP

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.055.042

##### Apresentação do Projeto:

A tuberculose (TB) é um grave problema de saúde no Brasil e no mundo, atingindo principalmente países em desenvolvimento. Para que seja possível melhorar essa situação ainda necessitamos de pesquisas que tratem de pontos de vistas operacionais de tratamento da doença e que contemplem mudanças e melhorias nas tecnologias utilizadas. Este projeto visa descrever o desenvolvimento de um assistente virtual que possa auxiliar os pacientes no tratamento da tuberculose através de um aplicativo móvel, com sistema operacional Android, que faça uso de técnicas de inteligência artificial e também recursos de acessibilidade que garantam o maior engajamento do paciente. A análise operacional permitirá avaliar se o sistema aumenta a resolubilidade do tratamento proposto. A análise do custo efetividade do processo irá orientar a implementação ou não do mesmo no seguimento da tuberculose.

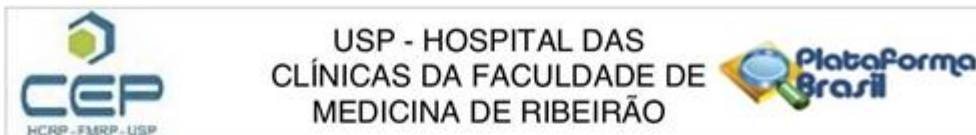
##### Objetivo da Pesquisa:

Desenvolver um assistente virtual que contemple mecanismos de inteligência artificial e recursos de acessibilidade através de um smartphone com sistema operacional Android, a fim de permitir o acompanhamento remoto do paciente, aumentar o engajamento e a chance de sucesso do tratamento da tuberculose, facilitar o acesso e a disseminação de informações ao paciente sobre a tuberculose.

##### Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os pacientes serão identificados por números. As informações coletadas durante a utilização do

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO  
Bairro: MONTE ALEGRE CEP: 14.048-900  
UF: SP Município: RIBEIRAO PRETO  
Telefone: (16)3602-2228 Fax: (16)3633-1144 E-mail: cep@hcrp.usp.br



Continuação do Parecer: 3.055.042

aplicativo serão mantidas em sigilo e o paciente não será identificado em nenhum trabalho que possa resultar dessa pesquisa. O aplicativo não irá monitorar outras atividades e não irá coletar nenhum outro dado do celular.

Estes dados coletados serão armazenados em um servidor online. Entretanto, mesmo que remoto, existe o risco de invasão deste sistema e o possível vazamento de dados. Neste caso, apenas se o paciente tiver revelado sua identidade durante suas interações com o chatbot haverá a possibilidade de ser identificado.

A pesquisa proposta não oferecerá nenhum benefício direto aos pacientes que aceitarem participar do estudo. Porém, espera-se que os resultados desse estudo poderão beneficiar, no futuro, outros pacientes portadores de tuberculose.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trabalho após sugestões foi adequadamente ajustado.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Adequadamente ajustados após sugestões.

**Recomendações:**

Não se aplica.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Diante do exposto e à luz da Resolução CNS 466/2012, o projeto de pesquisa Versão 2 - Alterada em: 19/11/2018, assim como o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Versão 2 - Alterada em: 19/11/2018, podem ser enquadrados na categoria APROVADO.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Projeto Aprovado: Tendo em vista a legislação vigente, devem ser encaminhados ao CEP, relatórios parciais anuais referentes ao andamento da pesquisa e relatório final ao término do trabalho. Qualquer modificação do projeto original deve ser apresentada a este CEP em nova versão, de forma objetiva e com justificativas, para nova apreciação.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

| Tipo Documento                 | Arquivo   | Postagem               | Autor                              | Situação |
|--------------------------------|---|------------------------|------------------------------------|----------|
| Informações Básicas do Projeto | PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_P<br>ROJETO_1161027.pdf | 20/11/2018<br>21:55:10 |                                    | Aceito   |
| Parecer Anterior               | carta.docx  | 20/11/2018<br>21:51:29 | Bárbara Ferreira da<br>Silva Souza | Aceito   |

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO  
 Bairro: MONTE ALEGRE CEP: 14.048-900  
 UF: SP Município: RIBEIRAO PRETO  
 Telefone: (16)3602-2228 Fax: (16)3633-1144 E-mail: cep@hcrp.usp.br



USP - HOSPITAL DAS  
CLÍNICAS DA FACULDADE DE  
MEDICINA DE RIBEIRÃO



Continuação do Parecer: 3.055.042

|  |                               |                        |   |        |
|--|-------------------------------|------------------------|---|--------|
| Parecer Anterior   | carta.docx                    | 20/11/2018<br>21:51:29 | Monedeiro                                       | Aceito |
| Projeto Detalhado /<br>Brochura<br>Investigador                    | projeto_v2.pdf                | 20/11/2018<br>21:51:15 | Bárbara Ferreira da<br>Silva Souza<br>Monedeiro | Aceito |
| TCLE / Termos de<br>Assentimento /<br>Justificativa de<br>Ausência | TCLE_BarbaraMonedeiro_v2.docx | 20/11/2018<br>21:40:11 | Bárbara Ferreira da<br>Silva Souza<br>Monedeiro | Aceito |
| Outros   | UPC.pdf                       | 16/10/2018<br>14:36:58 | Bárbara Ferreira da<br>Silva Souza<br>Monedeiro | Aceito |
| Folha de Rosto   | Folha_de_Rosto.pdf            | 16/10/2018<br>14:35:09 | Bárbara Ferreira da<br>Silva Souza<br>Monedeiro | Aceito |
| TCLE / Termos de<br>Assentimento /<br>Justificativa de<br>Ausência | tcle_oficial.docx             | 09/10/2018<br>16:33:55 | Bárbara Ferreira da<br>Silva Souza<br>Monedeiro | Aceito |
| Orçamento  | OrcamentoDetalhadoBM.docx     | 09/10/2018<br>16:33:39 | Bárbara Ferreira da<br>Silva Souza<br>Monedeiro | Aceito |

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

RIBEIRAO PRETO, 04 de Dezembro de 2018

---

**Assinado por:**  
**MARCIA GUIMARÃES VILLANOVA**  
(Coordenador(a))

Endereço: CAMPUS UNIVERSITÁRIO  
Bairro: MONTE ALEGRE CEP: 14.048-900  
UF: SP Município: RIBEIRAO PRETO  
Telefone: (16)3602-2228 Fax: (16)3633-1144 E-mail: cep@hcrp.usp.br